

ELECTRÓNICA

NUEVA

Nº314
5,25 €uros.

LA DISTANCIA DE SEGURIDAD EN EL VEHICULO

DIATERMIA capacitiva - resistiva 3ª PARTE

ARTÍCULOS DE PRÓXIMA PUBLICACIÓN

EL PLICÓMETRO PARA TODOS LOS SISTEMAS OPERATIVOS

UN SIMULADOR LTSpice

EL RUIDO EN LA RESISTENCIA

ESOS SEGUNDOS MALDITOS (el sismógrafo)

TERREMOTOS CAUSA Y MEDICIONES

EL ASESINO INVISIBLE: el radón

DEJAR DE TARTAMUDEAR

Inductor magnético para DORMIR

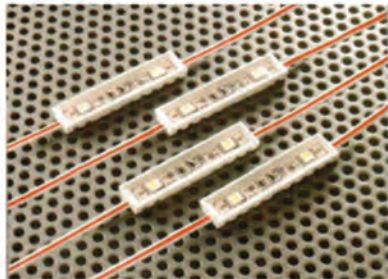
UNA ALARMA DE SEGURIDAD para los movimientos sísmicos

LED, LUZ y sensor AL MISMO TIEMPO.

0 0 3 1 4

8 41 4090 102537

LED
para iluminación



AMPLIA GAMA DE LEDS DE ALTA CALIDAD

ILUMINA EL MUNDO

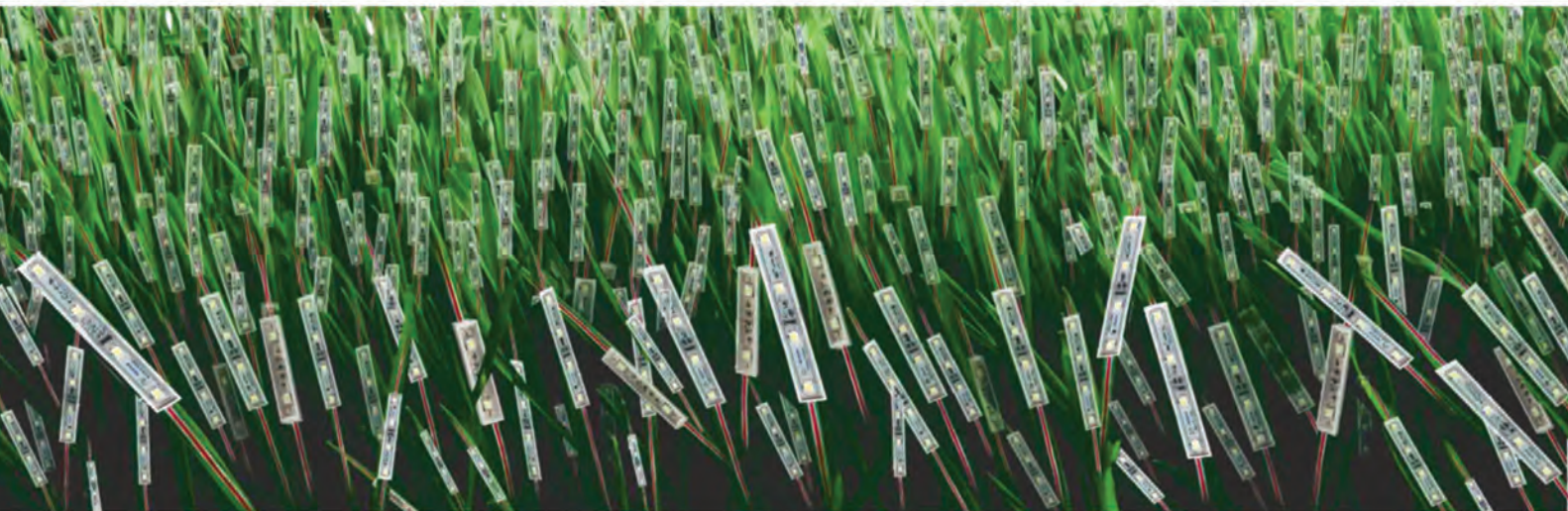
24 HORAS DE LUZ ININTERRUMPIDA-ESTANQUEIDAD IP68 (LA MAS ALTA DEL MERCADO)

3 AÑOS DE GARANTIA-50.000 HORAS-PROTECCIÓN CONTRA INVERSIÓN DE POLARIDAD

ISO 9001-LUMINOSIDAD HASTA 48 LÚMENES

MAYOR POTENCIA, MENOS CONSUMO (70% MENOS QUE UN FLUORESCENTE)

PRODUCTO ECOLÓGICO LIBRE DE METALES PESADOS



consultenos sin compromiso

vector
integral

Telf.: 91 331 52 66

vectorintegral@vectorintegral.com

www.vectorintegral.com

Nueva Electrónica

DIRECCIÓN

C/ Arboleda, 2
Oficina 405
28031 (MADRID)
Teléf: 902 009 419
Fax: 911 012 586
revista@nuevaelectronica.com

Director Editorial

Eugenio Páez Martín

Director Técnico

Felipe Saavedra

Diseño Gráfico

dmcgraficas@gmail.com

Webmaster

Natalia García Benavent

SUSCRIPCIONES Y PEDIDOS

pedidos@nuevaelectronica.com
suscripciones@nuevaelectronica.com

SERVICIO TÉCNICO

Correo Electrónico:
tecnico@nuevaelectronica.com

Teléf.: 902 009 419
Fax: 911 012 586

PAGINA WEB:

www.nuevaelectronica.com

Traducción en Lengua
española de la revista
"Nuova Elettronica", Italia.
DIRECTOR GENERAL
Montuschi Giuseppe

DEPÓSITO LEGAL:

M-18437-1983

EDICIÓN DIGITAL:

Suscripción (12 números) 30,00 Euros

EDICIÓN IMPRESA:

Suscripción (12 números) 50,00 Euros
Susp. certificada 85,00 Euros.

Nº 314

2,50 Euros. Edición Digital (Incluido I.V.A.)
5,25 Euros. (Incluido I.V.A.)



LA DISTANCIA DE SEGURIDAD EN EL VEHICULO

04

DIATERMIA CAPACITIVA - RESISTIVA 3ª PARTE

40

ARTÍCULOS DE PRÓXIMA PUBLICACIÓN

EL PLICÓMETRO PARA TODOS LOS SISTEMAS OPERATIVOS

UN SIMULADOR LTSPICE

EL RUIDO EN LA RESISTENCIA

ESOS SEGUNDOS MALDITOS (EL SISMÓGRAFO)

TERREMOTOS CAUSA Y MEDICIONES

EL ASESINO INVISIBLE: EL RADÓN

DEJAR DE TARTAMUDEAR

INDUCTOR MAGNÉTICO PARA DORMIR

UNA ALARMA DE SEGURIDAD PARA LOS MOVIMIENTOS SÍSMICOS

LED, LUZ Y SENSOR AL MISMO TIEMPO.

KM. 1800

LA DISTANCIA DE SEGURIDAD EN EL VEHICULO

Un PIC “ salva vida “ calcula el espacio de frenado y la consecuente distancia de seguridad con el propio automóvil y un PIC virgen realiza interesantes experimentos emparejados al panel experimental USB LX. 1582: todo esto gracias a versatil un software open source!

La idea de este proyecto proviene de la lectura de la carta de un profesional que se propuso como un candidato potencial para nuestra compañía y que, entre las diversas experiencias laborales, contaba con aquella de “ experto en unidades de control electrónico para automoción “, en específico sobre productos electrónicos de algunos prototipos que forman parte del grupo “ General Motor “.

Mientras tanto el coordinador de “Open Source“ había pedido a nuestro director editorial una entrevista centrada en nuestro negocio y en nuestra revista.

Usted se preguntará cuál es el vínculo entre la electrónica del automóvil y el open source...

Si procede a la lectura del artículo pronto se hace evidente y, además, se descubre “ algo “ muy interesante.

Durante las conversaciones con el coordinador de Open Source nos preguntó si consideraríamos positiva una colaboración.

Nosotros, nunca negamos nuestra colaboración siempre que su finalidad sea interesante y satisfaga las exigencias de un gran número de lectores.

Open Source nos envió un proyecto interesante, pero.... se trata de un dispositivo dedicado a los coches de carreras, motos, karts, etc., por lo que las preguntas que nos planteamos fueron las siguientes:

- ¿Cuántos lectores pueden estar interesados en un proyecto así ?

- ¿A quién no le guste este tipo de competiciones, podría utilizar igualmente este circuito?

No hemos hallado respuestas definitivas a tales preguntas, pero en poco tiempo “llevamos dando vueltas a una idea“ que se remonta a varios años atrás, cuando hemos considerado la posibilidad de ampliar las funciones propias de un ordenador de a bordo.

Como es conocido, en efecto, él indica el consumo kilométrico, la cantidad de gasolina presente en el depósito, los kilómetros que faltan por recorrer para llegar al destino (durante un tiempo en los coches no era instalado el GPS), el valor de la temperatura ambiente, etc.

Había sin embargo una indicación que el ordenador no proveía, incluso pudiendo hacerlo pues disponía de todos los datos necesarios para ofrecerla y ésta es aquella relativa al:

espacio de frenado

Sí, ese es el espacio que en la autoescuela nos explican que es **directamente proporcional** a la **velocidad** a la que se conduce.

Por lo tanto, contamos con el autor del currículo y le planteamos el problema ofreciéndole una colaboración concreta.

Nuestro interlocutor, **Ing. Gayetano Cangemi**, ex empleado de una de las empresas del grupo General

Motors, dejó entonces fluir un sinfín de propuestas entre las cuales tocó las nuestras y dio vía a nuestra colaboración, relativa a un proyecto que ha recibido el interés de nuestros lectores más jóvenes siendo muy flexible y poco costoso.

Se trata de un circuito que, utilizando un microprocesador del **Microchip tipo 16F877**, es capaz de asociar la señal de Tacho (velocidad) a un software realizado a hoc que, teniendo cuenta el tipo de vehículo utilizado, visualiza sobre un display, en tiempo real, el **espacio de frenado** y la distancia de seguridad a respetar cuando se está en movimiento.

■ **¿Qué establece el código de la carretera?**

Cuando hablamos de espacio de frenado y de distancia de seguridad hablamos de cosas diferentes. Vemos en detalle.

El espacio de frenado se divide en 5 fases, es decir:

- 1- percepción del peligro
- 2- estado de incertidumbre por miedo o sorpresa
- 3- quitar el pie del pedal del acelerador
- 4- alcanzar y presionar el pedal del freno
- 5- disminución de la velocidad de forma progresiva hasta el frenado

El tiempo comprendido entre la fase 1 y la fase 4 se define como tiempo de reacción.

Durante este lapso de tiempo el vehículo mantiene una velocidad constante, que varia si se está recorriendo un camino en subida o bien en bajada: en promedio este tiempo se considera de 1 segundo..

Si se circula a 108Km/h la distancia recorrida en 1 segundo es igual a:

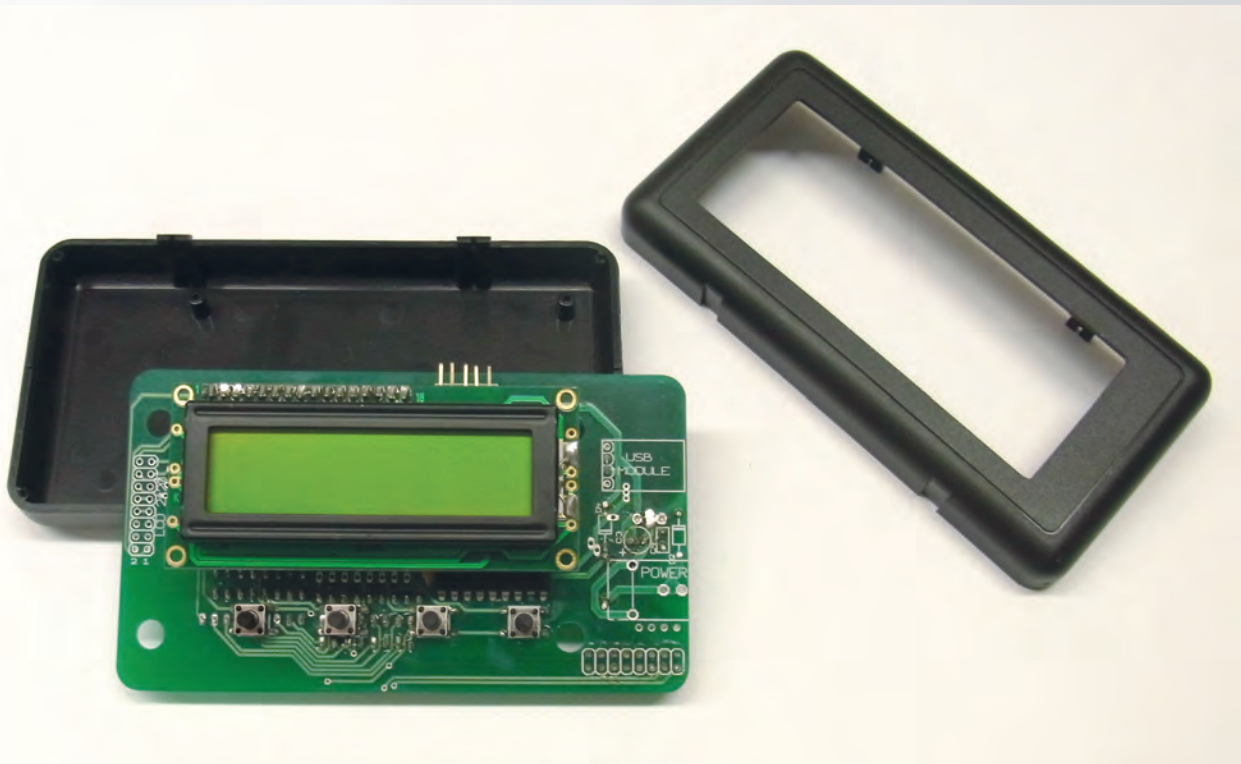


Fig.1 foto del proyecto denominado LX.1800 para la monitorización de la distancia de seguridad en un automovil.

KM. 1800

108: 3,6 = 30 metros [dividir por 3 es más simple].

Nota: se trata de la conversión entre Km/h y m/s:

Km = 1.000 metros

h = 60 minutos x 60 segundos = 3.600s

Se ejecuta la proporción:

1.000m: 3.600s = m: sec

y se saca la fórmula de los metros:

m = [1.000 x 1] : 3.600 = 0,27

Es habitual para calcular la fase 5, es decir, la fase de frenado real, considerar la velocidad en Km/h y dividir por dos:

espacio de frenado = Km/h: 2

Hagamos un ejemplo tomando en consideración una velocidad de 108km/h [el valor 108 ha sido escogido para obtener un número entero]:

espacio de frenado = 108: 2 = 54 metros

Analizamos fase por fase lo que sucede durante un frenado:

Percepción del peligro (Pp)

velocidad x tiempo de reacción

v = velocidad del vehículo [ej. 40 Km/h] Tiempo de reacción = 3: 10 seg

[v x Tr] = distancia recorrida en el tiempo de reacción [ej. 40 x [3: 10] = 12 metros

Reacción del conductor (Rc)

percepción del peligro multiplicado por un tiempo estimado en 3/4 segundos [ej. 12 x [3: 4] = 9 metros]

Reacción de los frenos (Rf)

percepción del peligro multiplicado por un tiempo estimado en 0,1 segundos [ej. 12 x 0,1 = 1,2 metros]

Distancia de frenado (Da)

Da = [velocidad x velocidad]: 200

donde:

velocidad = velocidad del vehículo

200 = constante que tiene en cuenta la máxima velocidad del vehículo

ej. [40 x 40]: 200 = 8 metros **Espacio de detención total**

Es la suma de los factores obtenida de los cálculos anteriores, es decir:

Pp + Rc + Rf + Da = espacio total de detención

entonces:

12 + 9 + 1,2 + 8 = 30,2 metros

Considerando que sobre el frenado influyen diversos factores entre los cuales están:

- el tipo de frenos: ABS o normales
- el estado de los neumáticos
- la carga transportada
- el tipo de superficie de la carretera
- el estado de la superficie de la carretera (húmedo o seco, con grava o no, etc.)
- la activación o no de la dirección
- la reducción o no de las marchas de velocidad

el **espacio total de detención** se obtiene calculando la suma de los dos espacios:

Espacio total de detención =

Espacio de reacción + distancia de frenado

■ **Distancia de seguridad**

Hay otra distancia que reviste un papel fundamental para evitar colisiones con los vehículos que preceden y es la **distancia de seguridad**.

Se sabe que frecuentemente los accidentes son provocados por fallos respecto de esta distancia asociada a una distracción: responder al teléfono móvil, insertar un CD en la radio del vehículo, son tan solo alguno de los ejemplos de conducta que pueden dar lugar a graves consecuencias.

Distancia mínima de seguridad (reacción)

Distancia de seguridad (reacción + frenado)

Recordamos que el movimiento continuo altera la percepción del **peligro (Pp)** y también el tiempo de **reacción (Rc)** por lo que la **distancia de seguridad** es dada por la suma de los dos factores **Rc + Rf**.

La distancia mínima de seguridad tiene que ser **al menos** igual al espacio recorrido durante el tiempo de reacción.

■ **¿Qué máquinas pueden usar nuestro aparato?**

Hemos transformado estos conceptos teóricos en un **software** que gira dentro un micro de la familia **microchip** y que explota la señal de **Tacho** presente en el conector de la señal del sistema ABS del coche.

Esta señal es captada por el sistema ABS, porque todos los vehículos responden de **igual** modo con respecto a la velocidad.

Recuerde que el sistema de detección de la velocidad es estándar y es independiente del tamaño del coche.

Lo que hace la diferencia entre varios coches y el sistema de frenada, depende de las características del coche descrito en el registro del propietario [peso, carga máxima].

La señal del **ABS** es un tren de impulsos proporcional a la **velocidad**.

Transformando el tren de impulsos en una velocidad, con sucesivos cálculos es posible obtener instante por instante los valores de la distancia de seguridad a respetar y la distancia de frenazo.

Os aconsejamos dejaros ayudar por un electricista para obtener un cable desde el ABS a vuestro aparato para ser integrado en el terminal.

■ **Cómo funciona el ABS**

El sistema antibloqueo **ABS**, acrónimo del inglés **Antiblock Braking System** o del alemán **Antiblockiersystem**, es un **sistema de seguridad** que evita el bloqueo de las ruedas de los vehículos garantizando el control del vehículo en los frenazos.



Fig.2 en este dibujo se describe lo que sucede cuando el conductor de un vehículo tiene percepción de un obstáculo sobre su directriz de marcha. Como se puede ver, la distancia total de frenado es la suma del espacio recorrido en el tiempo de reacción y el espacio del de frenado efectivo.



Fig.3 la distancia de seguridad para ser mantenida con el fin de evitar la colisión con un obstáculo u otro vehículo viene dada por la suma del tiempo de reacción del conductor más el espacio de frenado efectivo.



Fig.4 La señal útil para hacer funcionar nuestro aparato es la misma que la que se utiliza para el velocímetro.



Fig.5 Durante el test hemos tomado alguna foto para haceros ver donde hallan los cables de la señal del ABS. Naturalmente cada vehículo tiene su propia "geografía" por lo que si no son profesionales deberían obtener ayuda de un electricista. En nuestro caso se trata de un SUV Toyota. Como puede ver, hemos desmontado el neumático para poder acceder a la corona.

Fig.6 Detrás del disco del freno aparece un conector que lleva los cables de ABS (véase foto).

Fig.7 En primer plano el conector provisto de dos cables de entrada y dos de salida.



Fig.8 Desconecte el conector y añada en paralelo dos cables para ser conectados al aparato.

Fig.9 En esta foto se puede ver al enlace entre los dos cables del conector y el aparato.



KM. 1800

El ABS está formado por una corona dentada (unificado en todos los coches), integrada a la rueda y a un sensor de Hall que cuenta los dientes durante la rotación

La unidad de control electrónico, contando el número de dientes que pasan en una unidad de tiempo dada, calcula la velocidad de rotación de la rueda y, si detecta que una o más ruedas están bloqueadas en fase de frenado, controla la bomba hidráulica para disminuir la fuerza de frenado, en la práctica realiza la misma acción que realizaría el conductor soltando el pedal del freno.

Atención: les recordamos que el **ABS** ejecuta solo la **liberación del freno**, para que el conductor tenga que presionar continuamente el freno para no frustrar la utilidad de este servomecanismo.

Para el registro hay que especificar que ahora el **ESP®** engloba todos los componentes del **ABS** y **TCS**, con los beneficios adicionales del control de la estabilidad. El **ABS** evita que las ruedas se bloqueen, garantizando el control del vehículo cuando se necesita frenar bruscamente.

El **TCS** impide que las ruedas se descontrolen y asegura una tracción óptima.

Mientras el **ABS** y el **TCS** trabajan en la dirección longitudinal, el **ESP®** ayuda a hacer frente eficazmente a los movimientos laterales que inducen el vehículo al derrapado.

■ ESQUEMA ELÉCTRICO

Como se puede ver en diseño del esquema eléctrico de nuestro detector de espacio de frenado en fig.10, lo hemos subdividido en bloques distintos para hacer más fácil la descripción.

Por consiguiente, consideraremos estos bloques un a un explicando características y función.

■ SALIDAS

Las 8 salidas del panel se almacenan a través de un ARRAY de darlington IC4 común (ver fig.11).

■ Alimentador

Esta función está desarrollada por el integrado IC1, un estabilizador con homologación para automóvil, que abastece la tensión continua de 5 voltios (ver fig.12).

Se utilizó éste integrado, un LM2931T porque entre sus interesantes características se encuentra la de regular la fuerza de salida incluso en el caso de que fuera accidentalmente golpeado por una fuerza exterior.

■ ENTRADAS

Las 8 entradas analógicas del panel han sido protegidas por una configuración compuesta de un divisor resistivo (R22 y R36) y de diodos en configuración de Clamp (por ejemplo D13) (ver fig.13).

■ Microprocesador/CORE

El microprocesador utilizado para la realización del proyecto es un PIC 16F877A (ver fig.14).

Se trata de un micro que posee las siguientes características:

- 8 entradas analógicas 10bit
- 4 entradas configurables a alta velocidad
- 1 puerto en serie TTL
- 2 salidas PWM
- 1 salida paralela
- 5 bancos de I/O- RA RB RC RD RE-
- 1 oscilador externo hasta 20 MHz
- 3 temporizadores internos (8bit) con prescaler programable
- 1 comparador de tensión
- 1 memoria flash de 8 Kwords
- 1 memoria de datos de 368 Bytes
- 1 dato EPROM de 256 Bytes
- 1 watch dog interno
- 1 encendido automático (retrasa el inicio del micro)
- Brown - out detect verifica que la tensión de alimentación no baja nunca de 4 voltios; en el caso en que esto sucediera verificaría y ejecutaría el restablecimiento del micro.

■ Keys (entrada manual)

Se insertaron 4 teclas para comunicarse con la CPU y el standby del mismo (ver fig.15).

■ Bloqueo INPUT frecuencia (ABS)

Este bloqueo (ver fig.16) es constituido de un amplificador LM311 en configuración de comparador de tensión.

Desde el recuadro + recoge la señal del ABS y lo compara con el divisor formado por R41 y R40 sobre el recuadro invertido.

Por lo tanto genera un tren de impulsos limpios de trastornos eventuales, que van a nuestro aparato que funciona como un medidor de frecuencia y asocia el valor al de la velocidad.

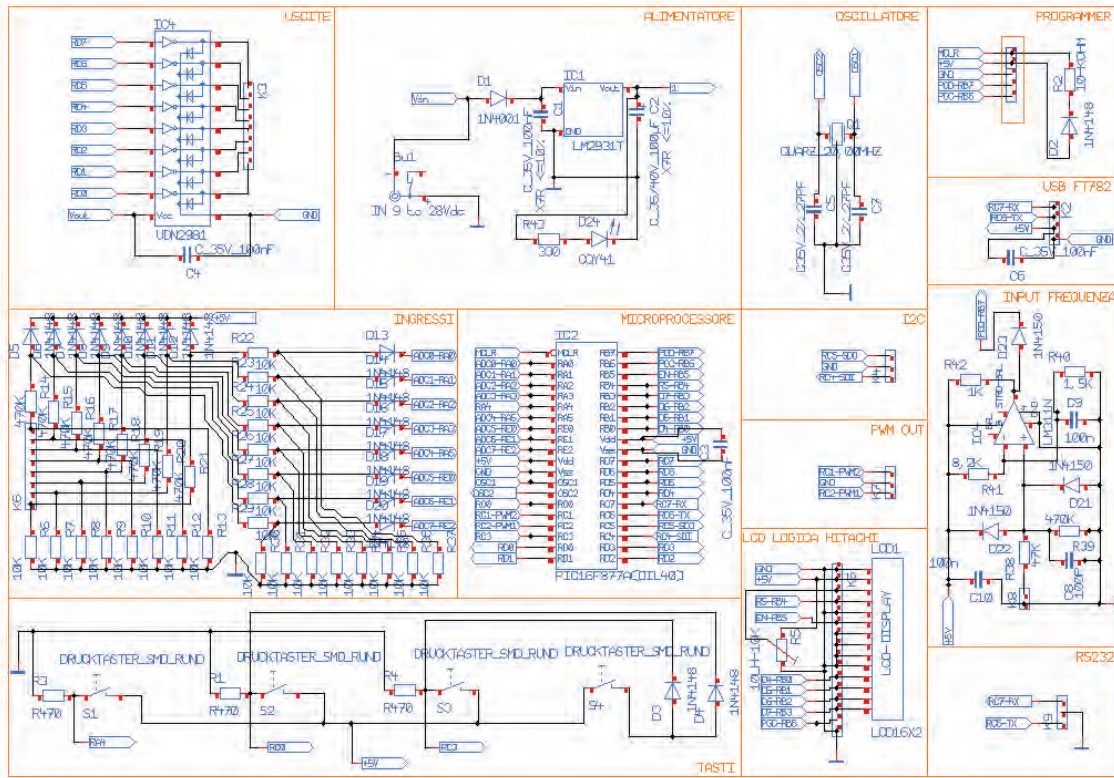


Fig.10 dibujo del esquema eléctrico del aparato para controlar la distancia de seguridad. En las dos páginas siguientes, para mayor comodidad, se ofrece subdividido en los bloques que lo componen. Como se puede ver, el valor de los componentes individuales se muestra al lado de sus iniciales.

■ **USB FT232**

La **comunicación In/Out** con el **micro** pasa a través de una interfaz **USB** producido por **FTDI** (ver fig. 16), que se comunica con el micro a través del puerto **USART** (puerto en serie **TTL**).

■ **PROGRAMADOR**

En el panel está presente un puerto de programación capaz de reprogramar el microprocesador o de utilizar otro micro (Open Source) para realizar otras aplicaciones (ver fig.16).

■ **RS232**

Un puerto **RS232** siempre está presente para utilizar nuestro proyecto en todos aquellos casos en que la comunicación requiera este tipo de comunicación (ver fig.16).

■ **I2C**

Se trata de una serial sincrónica para utilizar en todos los casos en que no es necesario administrar protocolos complejos (ver fig.16).

■ **PWM OUT**

Un generador **PWM** (Pulse Width Modulations) para todas las aplicaciones en las que se desee pilotar un motor o administrar una tensión variable o un simple buzzer (ver fig.16).

■ **LCD LOGICA HITACHI**

Se utilizó un **LCD** a dos líneas de 16 caracteres Hitachi compatible para obtener una visualización en tiempo real (ver fig.16).

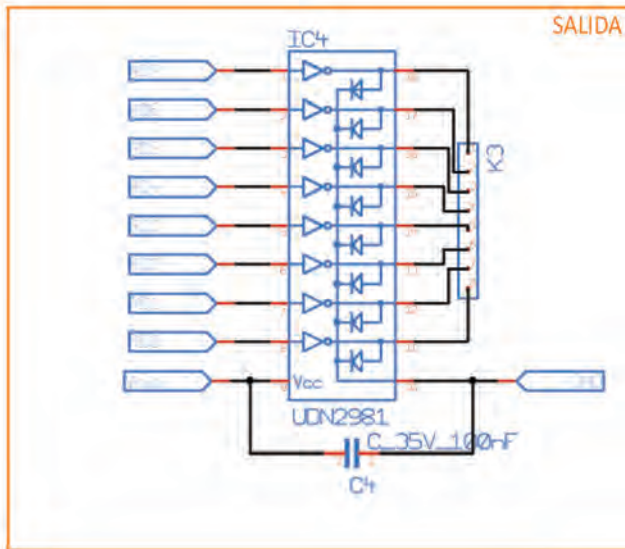


Fig.11 Etapa de salida del proyecto LX.1800. Las 8 salidas del panel han sido tamponados a través de un ARRAY común de darlington IC4.

Fig.12 Etapa de alimentación. El IC1 integrado, un estabilizador con homologación para automóviles, proporciona la tensión continua de 5 voltios

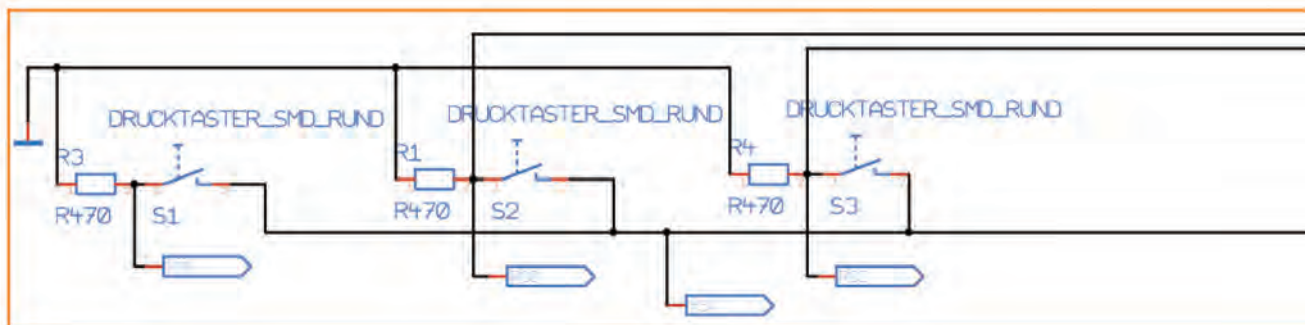
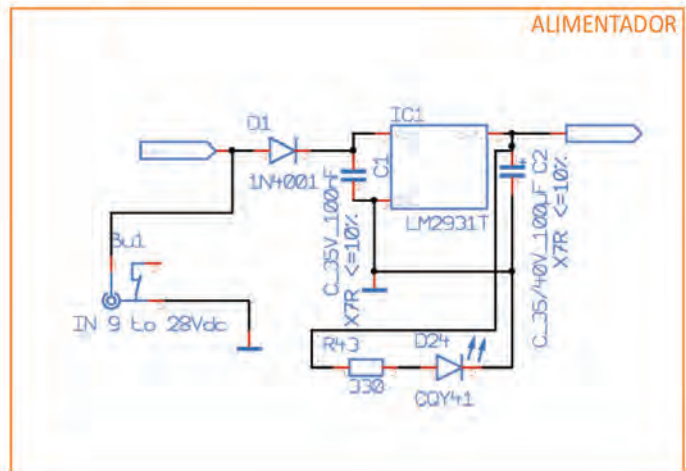


Fig.13 Arriba, etapa de entrada. Las 8 entradas han sido protegidas por una configuración que consta de un divisor resistente y diodos en configuración de Clamp.

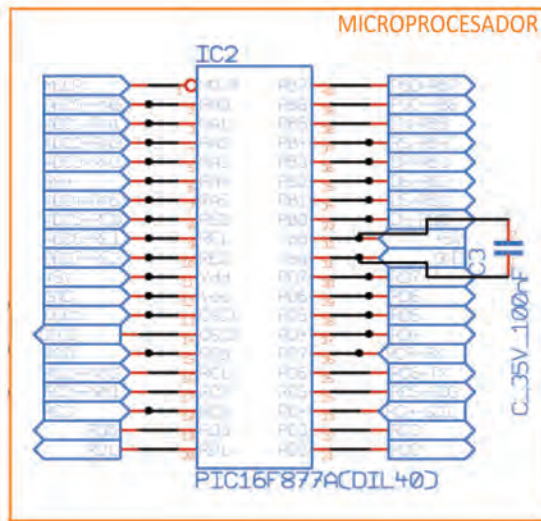
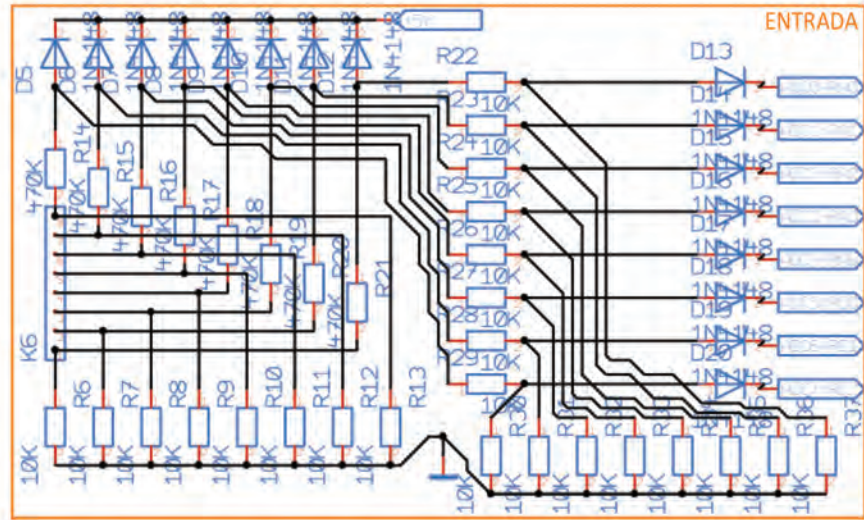


Fig.14 Al lado, Etapa del microprocesador. Las características del PIC 16F877A se publican en el artículo.

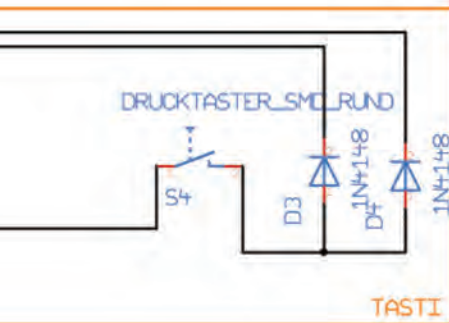


Fig.15 Etapa clave. Las 4 etapas presentes en el circuito permiten la comunicación con la CPU y el standby del mismo.

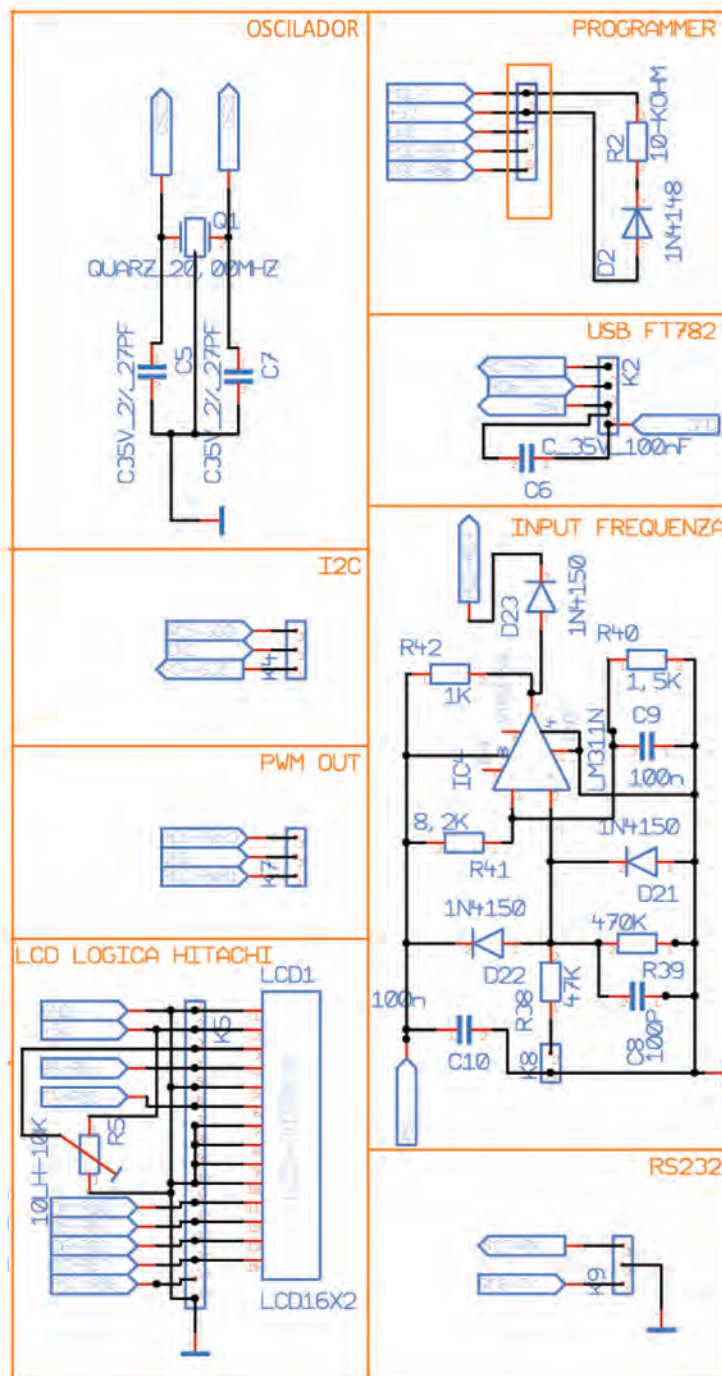


Fig.16 en esta imagen se reproducen las últimas 8 etapas del circuito LX.1800: etapa del oscilador, etapa del programador, etapa USB, etapa I2C, etapa PWM OUT, etapa LCD lógica Hitachi, etapa de frecuencia de entrada (ABS), etapa RS232.

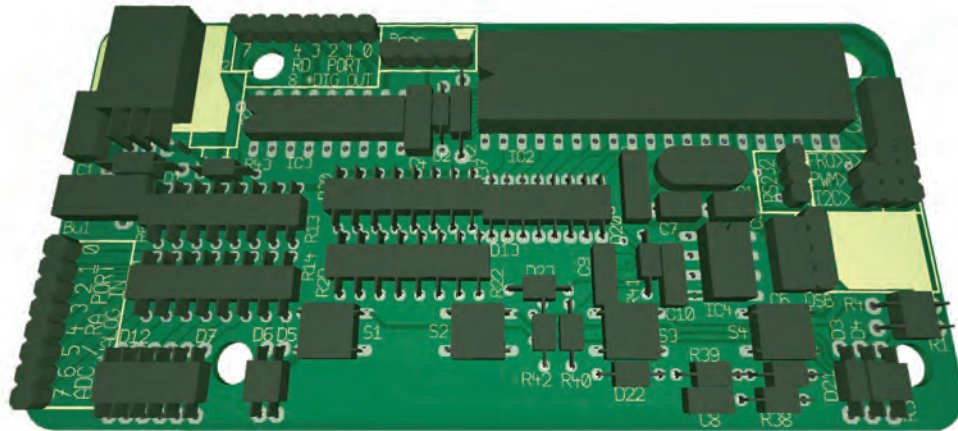


Fig.17 Esquema práctico de montaje del LX.1800. La imagen reproducida aquí en 3D, aunque no bien definida, constituirá un punto de referencia para quien realice el proyecto. A partir de la próxima revista estaremos en condiciones de ofrecer un grafico mejor.

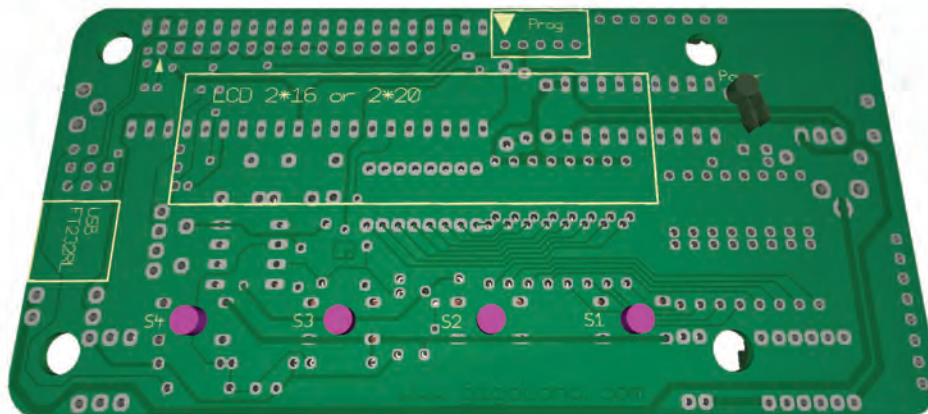


Fig.18 el esquema práctico del detector de la distancia de seguridad visto desde el lado opuesto, sobre el que tendrán que ser montados botones, display y led de encendido.

KM. 1800

■ REALIZACIÓN PRÁCTICA

Como se puede ver mediante la lectura de los párrafos anteriores, hemos roto con la tradición para proporcionar un proyecto con una línea muy compacta según el uso para el que ha sido pensado y el lugar en que va situado, es decir, el salpicadero del coche.

Estamos verificando la posibilidad de usar un programa diferente del original PCB.Tendremos así la posibilidad de ejecutar verificaciones del circuito incluso antes de realizar el prototipo, manteniendo un alto nivel de calidad, precio, como nos es habitual.

Las imágenes en 3D del esquema se ofrecen en fig.17-18 lamentablemente no están bien definidas y pedimos disculpas: estamos realizando la transición a un programa más evolucionado para la reproducción grafica de nuestros circuitos, que podrá ser apreciado en su máxima calidad tan solo en la próxima revista.

Como habitualmente recomendamos que ejecute el montaje empezando por los componentes diminutos, tales como resistencias, diodos y condensadores, cuarzo y zócalos para los circuitos integrados.

Corte todos los cables y proceda a montar los componentes sobre la otra cara del impreso, es decir los 4 botones, el display y el led de encendido.

Una vez llevada a cabo la instalación, inserte el PIC programado proporcionando los **12 Voltios** de alimentación y, si no se ha cometido ningún error involuntario de programación, debería ver la forma escrita de la presentación de "Nueva Electrónica" sobre el display.

■ Test de prueba

Para ejecutar el test sobre el circuito, se puede utilizar un generador de impulsos, inyectando la señal en "Frecuencia de entrada".

Podrá apoyarse en nuestro proyecto de **Generador de ondas sinusoidales LX.3006** (ver revista N. 238) o bien en el más complejo **Generador de BF LX.1337**.

■ INTRODUCCIÓN al OPEN SOURCE

Dado que nuestro proyecto se basa en un **microprocesador** muy flexible, ha bastado realmente poco para asociarlo a una serie de aplicaciones que desarrollaremos después, entre las que está una serie de instrumentos de medida y... una interfaz **Open Source**.

Junto a esto proporcionaremos pequeñas **fuentes** (que hallarán en el artículo), que podrán utilizar para realizar sus proyectos o para aprender a utilizar las interfaces presentadas a continuación.

Para facilitar a los interesados la realización de las diversas experiencias y aplicaciones proporcionadas de las fuentes y de las interfaces, les ofrecemos un micro virgen.

Una vez programado de acuerdo a sus necesidades y sustituido por el panel del **PLC pic**, se convertirá el panel perfectamente autónomo (stand alone), y además, como cualquier puerto **USB**, puede ser operado a través pc.

El panel experimental que aquí se propone, en realidad,

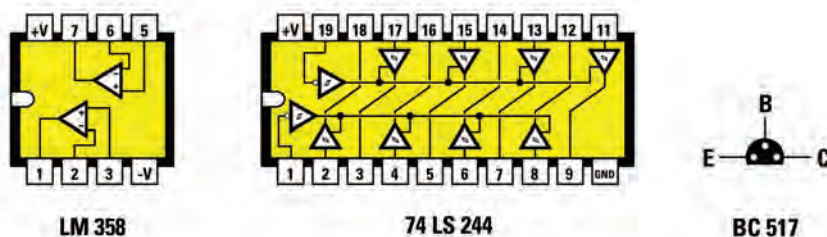


Fig.19 Las conexiones de los componentes utilizados en el panel experimental LX.1582. Las conexiones de los dos integrados LM.358 y 74LS244 se ven desde arriba con una marca de referencia en U orientada hacia la izquierda, mientras las conexiones del transistor darlington BC.517 se ven desde abajo.

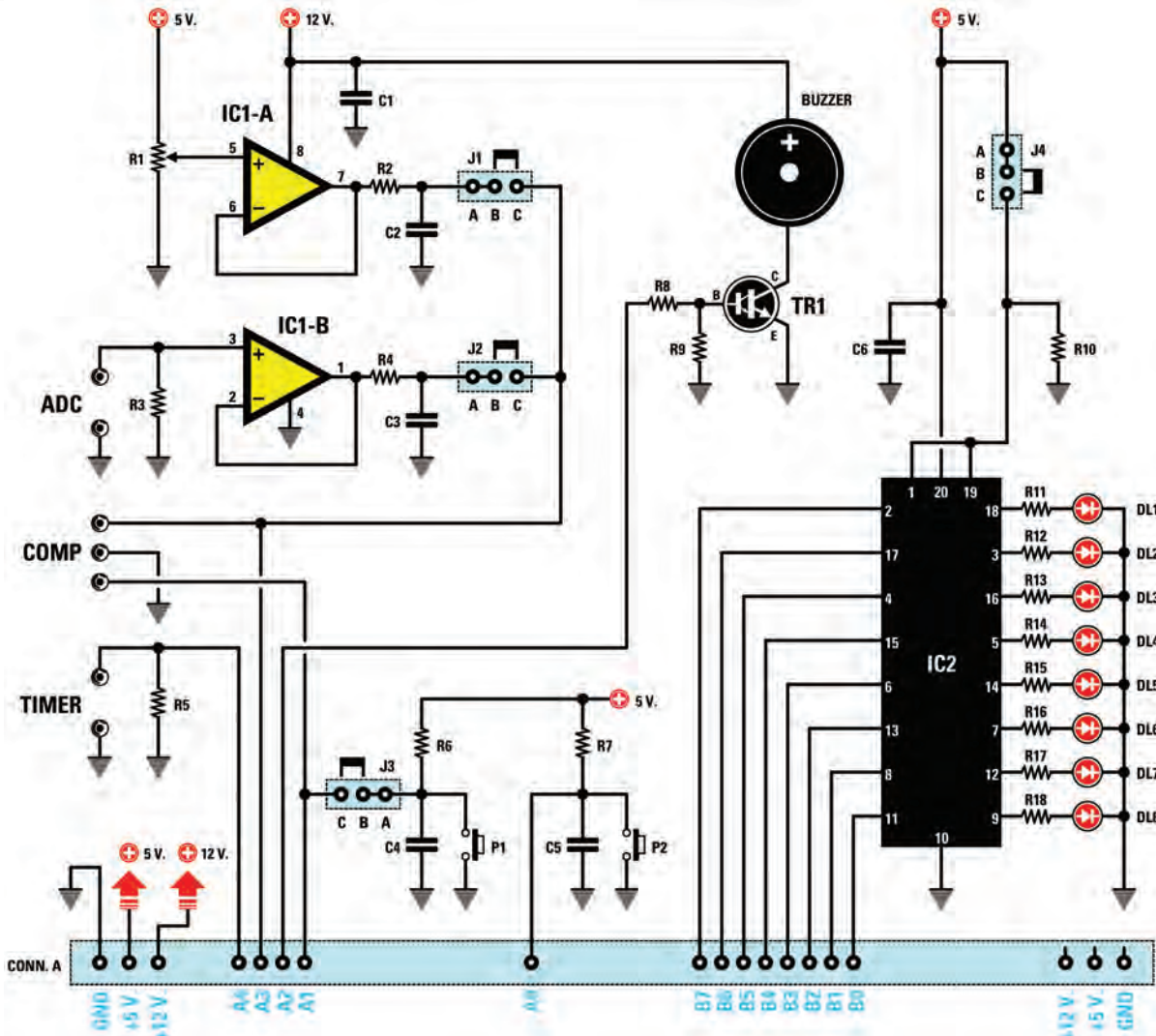


Fig.20 Esquema eléctrico del panel experimental denominado LX.1582. Las entradas ADC-COMP-TIMER le permitirá ejecutar diferentes test de programación.

LISTADO DE COMPONENTES DEL KM1582

- R1 = 10.000 ohm trimmer R2 = 10.000 ohm
- R3 = 100.000 ohm
- R4 = 10.000 ohm
- R5 = 100.000 ohm
- R6 = 10.000 ohm
- R7 = 10.000 ohm
- R8 = 22.000 ohm
- R9 = 22.000 ohm
- R10 = 10.000 ohm R11-R18 = 470 ohm
- C1 = 100.000 pF poliéster C2 = 100.000 pF poliéster
- C3 = 100.000 pF poliéster
- C4 = 100.000 pF poliéster

- C5 = 100.000 pF poliéster
- C6 = 100.000 pF poliéster
- DL1-DL8 = diodo led
- TR1 = NPN tipo BC.517 (darlington)
- IC1 = integrado tipo LM.358
- IC2 = TTL tipo 74LS244
- Buzzer = buzzer 12 Volt
- J1-J4 = puentes
- P1-P2 = pulsadores

Nota: todas las resistencias utilizan en este circuito son de ¼ watio.

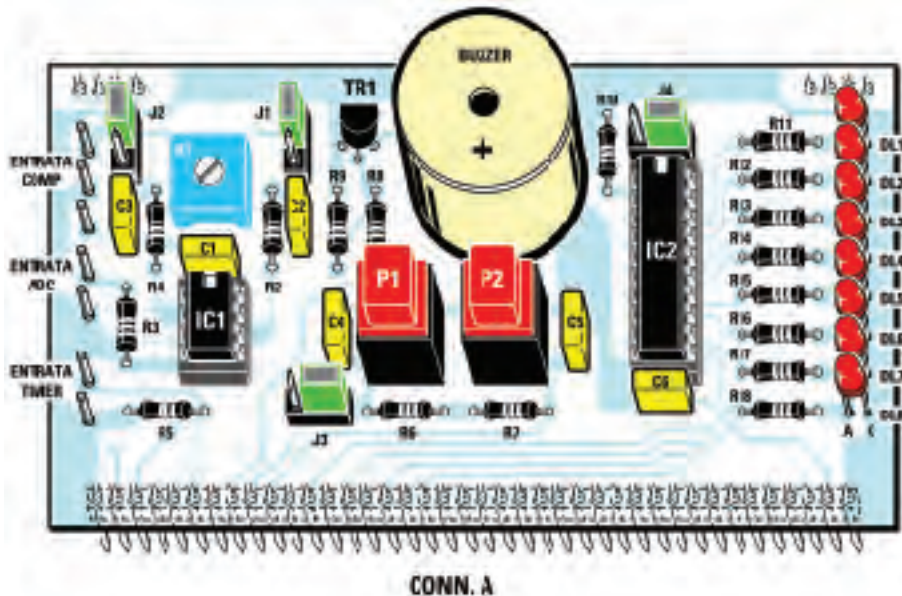


Fig.21 Esquema práctico del panel experimental LX.1582. Los 8 diodos led desde DL1 a DL8 van soldados directamente sobre el impreso insertando el terminal Ánodo en el agujero marcado por la letra A, de lo contrario no se encenderían.

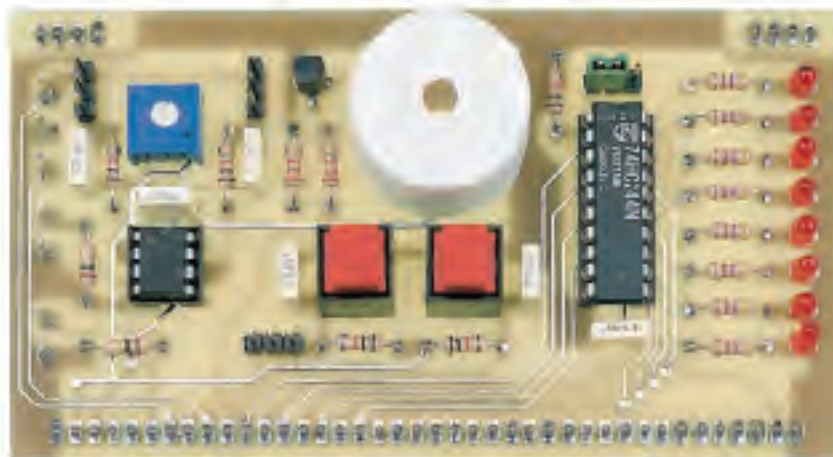


Fig.22 foto del panel experimental con todos los componentes ya instalados. Cuando monte los dos integrados en los respectivos zócalos, tenga cuidado de dirigir la muesca de referencia en forma de U hacia arriba.

ya se ha publicado en el pasado y ha obtenido un cierto interés entre nuestros lectores.

El nuevo panel PLC pic aumenta notablemente su **versatilidad y potencialidad**.

Por este motivo proponemos de nuevo completamente las descripciones y los dibujos relativos sus solicitudes.

■ **LX.1582 - TEST DEL PANEL EXPERIMENTAL**

Este panel experimental denominado **LX.1582** (ver fig.20).

Vinculado al **panel PLC pic LX.1800**, gracias al **software** se insertará en el pic reproducido más adelante en el artículo, os permitirá hacer sonar el buzzer con el

PWM, encender y apagar los led y aprender a usar los interruptores, start y stop, de un ciclo de trabajo.

■ **ESQUEMA ELÉCTRICO**

Como se puede ver en el esquema eléctrico reproducido en fig.20, a la entrada **no invertente 5** del operacional **IC1/A** ser sobrepuesto el potenciómetro **R1**, que funciona como un divisor de tensión.

Conectando el puente **J1** entre **B-C** (puente cerrado), es posible apreciar, con un programa adecuado, el nivel de voltaje producido por el potenciómetro **R1** a la salida del operacional **IC1/A** través del pin **3** del puerto **A**, y que convierte este nivel de tensión de analógico a digital.

El operacional **IC1/B** sin embargo, se utiliza para detectar las señales analógicas, generadas de fuentes exteriores.

Ya que el pic también tiene en su interior comparadores, hemos predispuesto los puentes **J1-J2** de tal manera que, excluyendo los dos operacionales de la entrada **COMP**, se puedan mandar dos señales para luego hacer una comparación con el programa.

La entrada **TIMER** se puede utilizar tanto para proporcionar la frecuencia del temporizador **TMRO** hacia fuera como para recibirla del exterior.

En el pin **0** del puerto **A**, según la posición del puente **J3**, pueden ser utilizados los botones **P1** y **P2** como prueba para cualquier entrada.

En el pin **2** del puerto **A** en cambio es posible enviar una señal modulada, que hará accionar el buzzer provocando diferentes sonidos en función del código que se haya escrito en el programa.

A continuación, hemos insertado el integrado **IC2**, un puerto bidireccional de **8 bit** (véase puerto **BO-B7**), que puede utilizar para aprender a manejar la lógica de una palabra binaria, el encendido de un display a 7 segmentos o la gestión del puerto en paralelo del ordenador.

Cuando el puente **J4** está abierto, los pin de entrada del integrado **IC2** se habilitan para transferir los datos que proceden del pic programado sobre las salidas (véase los pin a que son conectados los diodos led).

■ **REALIZACIÓN PRÁCTICA**

Le sugerimos que comience la realización de este panel denominado **LX.1582** haciendo referencia al dibujo práctico de fig.21.

Como primeros componentes montados los dos zócalos

para los circuitos integrados **IC1-IC2** teniendo siempre la referencia del zócalo en línea con el serigrafiado.

Continuar el montaje del conector macho denominado **CONN.A**, que se inserta en el conector hembra del Bus, soldando todos los terminales de los componentes del circuito.

Seguir la instalación de las resistencias y los condensadores al poliéster, después insertar los cuatro puentes **J1-J2-J3-J4** como se indicada en fig.21 y, en la parte izquierda, soldar también los terminales capifilo para las entradas denominados **COMP-ADC-TIMER**.

A continuación, puede montar el condensador **R1**, el transistor **TR1** dirigiendo la parte plana de su cuerpo hacia arriba, los dos botones **P1-P2** y el buzzer cuyo terminal positivo va hacia abajo (ver fig.21).

Finalmente se sueldan los **8** diodos led insertando el terminal más largo ánodo en el agujero marcado con la letra **A**, después una los integrados en los zócalos presentando la muesca de referencia en forma de **U** hacia arriba.

■ **LX.1583 -PANEL con RELÉ**

Este panel experimental denominado **LX.1583** (ver fig.23) unido al **panel PLC pic LX.1800**, junto con el software que insertará en el pic reproducido más adelante en el artículo, le permitirá **activar o desactivar** el relé.

■ **ESQUEMA ELÉCTRICO**

Este panel consta de **4 relés** controlados por cuatro transistores **BC.547** en modalidad **ON-OFF**.

A cada relé está conectado un diodo led que se enciende cuando la bobina del relé es excitada por el paso de la corriente.

Explotando los enlaces **A** (normalmente abierto) **C** (normalmente cerrado) y **B** (común), que se hallan en el centro, es posible obtener dos gestiones lógicas de las salidas: salida **negada** o **no negada**.

A este panel se pueden conectar varios tipos de cargas tanto en corriente continua como en corriente alterna tales como, por ejemplo, bombillas a **230 voltios** en alterna o bombillas a **12 voltios** en continúa: lo importante es no superar la corriente máxima que pueden soportar los contactos del relé, de lo contrario nos arriesgamos a no interrumpir el flujo de corriente cuando el interruptor del relé conmuta para abrir el circuito.

Para hacer el panel más flexible se incluyeron los puentes entre la salida de la micro y las bases de los transistores que controlan los relés.

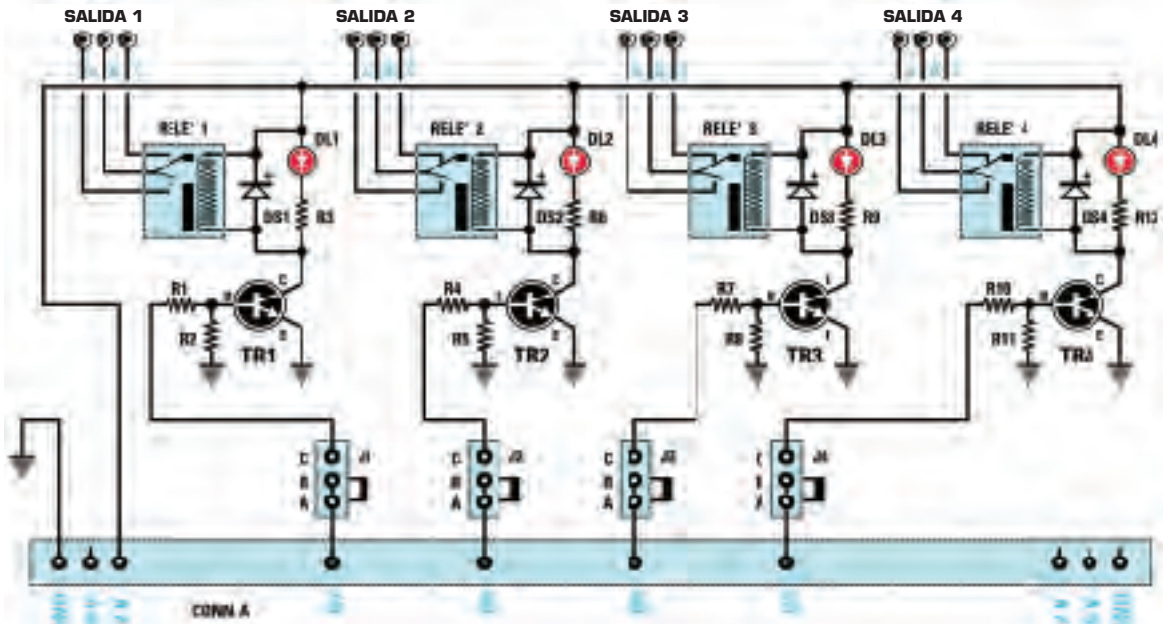


Fig.23 esquema eléctrico del panel con 4 relés LX.1583. Dos son las gestiones lógicas de las salidas de los relés: usando los contactos A-B (normalmente abierto), cuando el relé es activo la carga se enlaza (lógica positiva), usando los contactos B-C (normalmente cerrado), cuando el relé está activado la carga está desconecta (lógica negativa).

LISTA DE COMPONENTES LX.1583

- R1 = 2.200 ohm
- R2 = 10.000 ohm
- R3 = 1.500 ohm
- R4 = 2.200 ohm
- R5 = 10.000 ohm
- R6 = 1.500 ohm
- R7 = 2.200 ohm
- R8 = 10.000 ohm
- R9 = 1.500 ohm
- R10 = 2.200

- R11 = 10.000 ohm
- R12 = 1.500 ohm
- DS1-DS4 = diodos tipo 1N4148
- DL1-DL4 = diodos led
- TR1-TR4 = NPN tipo BC.547
- RELE 1-4 = relé 12 v 1 cambios
- J1-J4 = puentes

Nota: todas las resistencias utilizan en este circuito son de ¼ watio.



Fig.24 Conexiones del transistor NPN BC.547 vistas desde abajo con la parte plana del cuerpo hacia abajo. Al conectar los led, recuerde que el terminal más largo es el ánodo.

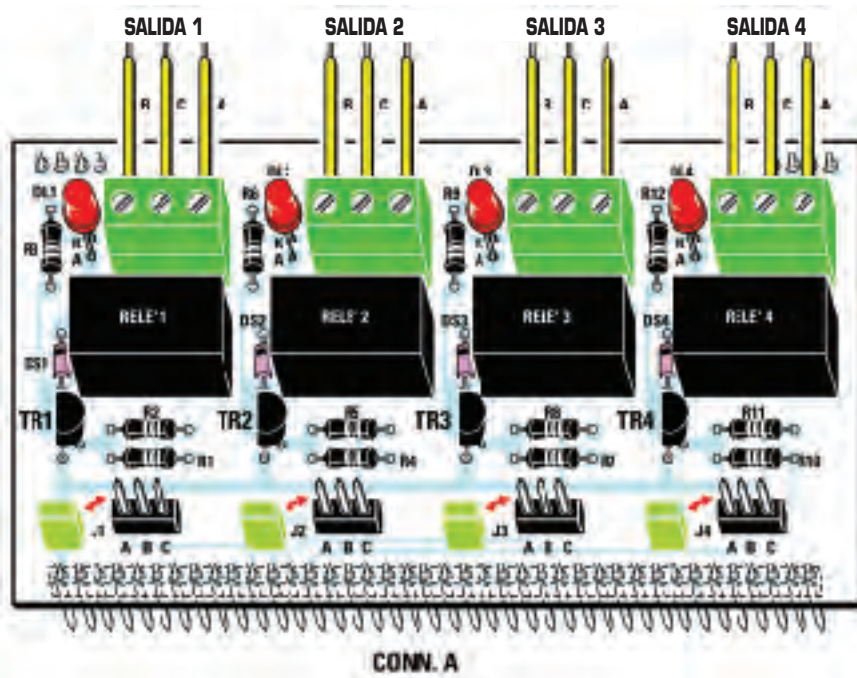


Fig.25 esquema práctico de montaje del panel con 4 relés denominado LX.1583.

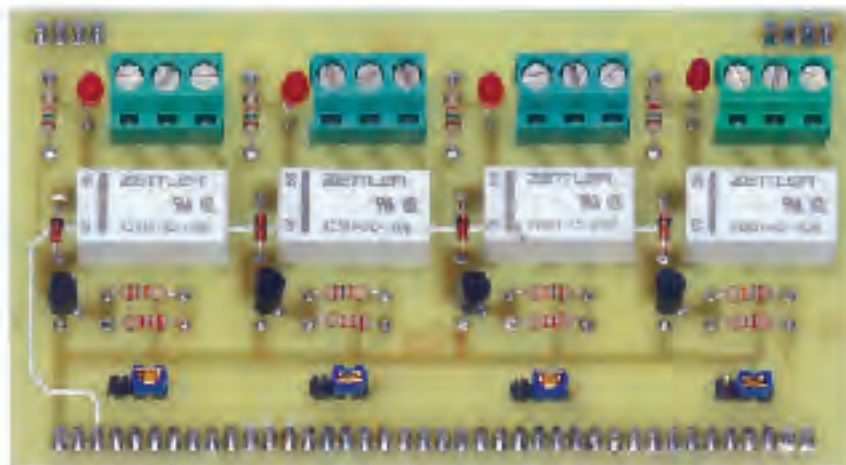


Fig.25 foto del montaje del panel con 4 relés diseñado para nuestro test.

KM. 1800

De este modo es posible modificar los enlaces de los pin desconectando los puentes **J1-J4**, por software diferentes.

Como se puede observar en el esquema eléctrico de tal ficha reproducido en fig.23, entre los pin B4-B5-B6-B7 del conector **CONN.A**, que corresponden a los pin **RB4-RB5-RB6-RB7** del pic, y los transistores hemos interpuesto cuatro puentes **J1-J2-J3-J4**, que permiten el enlace directo del pic a los relés.

Es posible poner los puentes en la posición de circuito abierto (contacto **A-B**) y es posible soldar un hilo que conecte el circuito que controla el relé a un pin diferente de lo que hemos propuesto tanto en el circuito como en los programas.

Junto a los puentes hallamos **4** transistores **BC.547**, pilotados por dos resistencias conectadas en sus Bases.

Entre los Colectores y la fuente de alimentación a **12 voltios** hay **4** relés que se encuentran montados en paralelo a los diodos **DS1-DS2-DS3-DS4**.

Estos diodos están conectados en paralelo a la bobina del relé para evitar que, en el momento en que se corta la energía al relé quitando consecuentemente la energía a la bobina, ésta produzca picos elevados de corriente que afectarían sobre el transistor, que a la larga podría dañarse.

Estos diodos permiten que la corriente siempre circule dentro de la bobina del relé, de tal manera que la haga **disipar** sobre esta última.

Además de los diodos, en paralelo a la bobina del relé hay también unos led, que tienen la función específica de indicar si el relé se ha excitado o no cambiando la posición de los contactos libres en salida.

De esta manera no será necesario siempre estar pendiente de escuchar el "clic"! que hace el relé al cambiar de estado o al volver a la posición original.

Como se puede ver, el contacto central **B** de salida-del relé es el contacto **común**.

Si necesita que cuando el relé se activa la carga se enlace, entonces tendrá que conectar la carga al contacto normalmente abierto A, utilizando así el funcionamiento en lógica positiva del relé; de lo contrario si quiere que al activar del relé, este separe una carga, entonces tendrá que conectar la carga sobre el contacto normalmente cerrado C, utilizando así la lógica negativa del relé.

■ REALIZACIÓN PRÁCTICA

La realización práctica de este pequeño panel denominado **LX.1583** no presenta dificultad particular (ver fig.25).

Le sugerimos que monte el conector macho largo a la tira **CONN.A** de 40 pin, que le permita conectar este panel al bus, con cuidado de no ocasionar un cortocircuito entre los pin.

Suelde también los dos conectores de la tira a cuatro pin en la parte alta del circuito, que sirven de soporte cuando monte este panel sobre el bus.

Continúe con las resistencias y con los diodos de silicio, cuya banda negra va hacia arriba.

A continuación suelde también los diodos led respetando la polaridad de los terminales: el terminal **Ánodo**, más largo que el terminal **Cátodo** se inserta en el agujero por la letra **A**.

Ahora puede soldar también los cuatro transistores llamados **TR1-TR4** de modo que la parte plana de su cuerpo esté hacia la izquierda.

Para acabar quedan por montar los relés y los conectores de 3 polos hacia las salidas.

Concluya soldando también los puentes para conectar o excluir las salidas del pic: poniendo los puentes en posición **C-B** conecta las salidas del micro, poniendo los puentes en posición **A-B** la excluye.

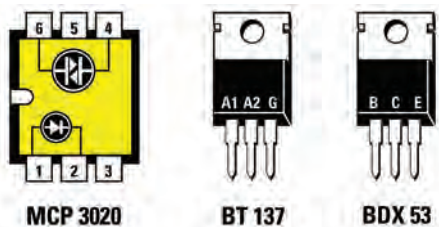


Fig.27 Conexiones de los componentes utilizados en el panel triac LX.1584. Las conexiones del fotodiaca MCP.3020 son vistas desde arriba, mientras aquellas del triac BT.137 y del transistor darlington

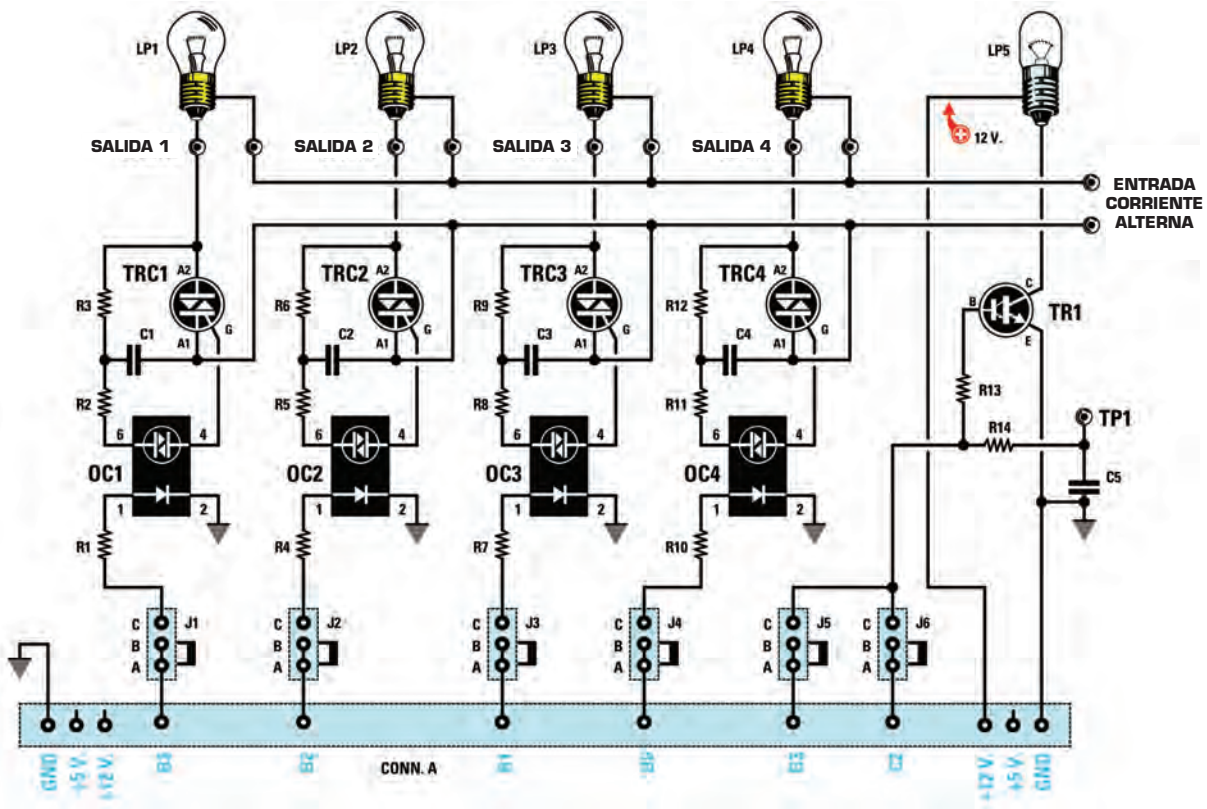


Fig.28 Esquema eléctrico del panel con 4 triac y un transistor denominado LX.1584. Con el triac puede controlar las cargas de corriente alterna, mientras que con el transistor darlington puede controlar una bombilla de 12 V utilizando la señal PWM del PIC.

LISTA DE COMPONENTES LX.1584

- R1 = 2.200 ohm
- R2 = 100 ohm
- R3 = 1.000 ohm
- R4 = 2.200 ohm
- R5 = 100 ohm
- R6 = 1.000 ohm
- R7 = 2.200 ohm
- R8 = 100 ohm
- R9 = 1.000 ohm
- R10 = 2.200 ohm
- R11 = 100 ohm
- R12 = 1.000 ohm
- R13 = 4.700 ohm
- R14 = 22.000

- C2 = 47.000 pF pol. 400 V
- C3 = 47.000 pF pol. 400 V
- C4 = 47.000 pF pol. 400 V
- C5 = 100.000 pF poliéster
- TR1 = NPN darlington BDX.53
- OC1-OC4 = fotodiad mod. MCP.3020
- TRC1-TRC4 = triac 500 v 5 A tipo BT.137
- LP1-LP4 = ver texto
- LP5 = lámpara 12 V
- J1-J6 = puentes

Nota: todas las resistencias utilizadas en este circuito son de ¼ watio.

Firmamos nuestro firmware:

```
; Source created by www.gigatano.it
; at : 01/06/2012 9.19.38
; Project Version : 1.0.0
; Created : 01/06/2012 8.51.56
; Last change : 01/06/2012 9.19.33
```

Nombramos que microprocesador se está utilizando:

```
PROCESSOR 16F877A
INCLUDE P16F877A.INC
```

Damos a conocer el compilador que estamos utilizando usando variables numéricas, decimal DEC, esadecimal HEX.

```
RADIX DEC
__IDLOCS H" 0100 "
```

Configurar los parámetros de inicio sobre cómo usar nuestro PIC

CONFIG_CP = Code Protection

PWRTE = Retrasamos el encendido del micro aproximadamente 72mS

WDT = Watch Dog literalmente "perro guardián". Interviene cuando el programa se bloquea. El impulso de reset se produce después de un período de unos 18ms al cierre del programa.

BODEN = Brown-out Detect, activa el reset del micro en caso que la tensión de alimentación baje a un valor inferior a 4V. la activación de esta opción implica un aumento del consumo de corriente de aproximadamente 500 µA.

HS_OSC = escogemos la frecuencia del reloj del oscilador en Hz y establecemos:

RC (ext) la frecuencia del reloj determinada por la red RC conectada al PIC

LP low-power osc. resonadores con alcance hasta 200KHz

XT cuarzos o resonadores con rango de 200 KHz a 4 MHz

HS cuarzos o resonadores con rango de 4 a 20 MHz

RC oscilador RC interno (no disponible en todos los PIC)

LVP = Programación de bajo voltaje, se activa para elevar el pin PGM a +5 V, en lugar de recurrir a +13 V al MCLR/Vpp pin

CPD = Protección de Datos de memoria EE, protege los datos del EEPROM

DEBUG = Habilita los pin RB6 & RB7 en modo DEBUG si está ON o en modo I/O si está OFF

```
__CONFIG_CP_OFF & _PWRTE_ON & _WDT_OFF & _BODEN_ON & _HS_OSC & _LVP_OFF & _CPD_OFF
& _DEBUG_OFF
```

; Varios

ZERO EQU Z ; ZERO-Flag
 CARRY EQU C ; CARRY-Flag

Damos a conocer nuestras variables y asignamos el banco de memoria.

LT1_FD	= 32	; located in Bank 0
LT2_FD	= 33	; located in Bank 0
TR1	= 34	; located in Bank 0
TR1_HI	= 35	; located in Bank 0
S0	= 36	; located in Bank 0
LT3_FD	= 37	; located in Bank 0
LT4_FD	= 38	; located in Bank 0
LT5_FD	= 39	; located in Bank 0
LT6_FD	= 40	; located in Bank 0
ZR1	= 41	; located in Bank 0
ZR1_FD	= 42	; located in Bank 0
LT7_FD	= 43	; located in Bank 0
LT8_FD	= 44	; located in Bank 0
LT9_FD	= 45	; located in Bank 0
LT10_FD	= 46	; located in Bank 0
LT11_FD	= 47	; located in Bank 0
LT12_FD	= 48	; located in Bank 0
S1	= 49	; located in Bank 0
RAM	= 50	; located in Bank 0
SYS_TMP1	= 115	; located in Bank 0, 1, 2, 3
SYS_TMP2	= 116	; located in Bank 0, 1, 2, 3
SYS_TMP3	= 117	; located in Bank 0, 1, 2, 3
SYS_TMP4	= 118	; located in Bank 0, 1, 2, 3
SYS_TMP5	= 119	; located in Bank 0, 1, 2, 3
SYS_TMP6	= 120	; located in Bank 0, 1, 2, 3
SYS_TMP9	= 121	; located in Bank 0, 1, 2, 3
SYS_TMP10	= 122	; located in Bank 0, 1, 2, 3
SYS_WSAV	= 123	; located in Bank 0, 1, 2, 3
SYS_SSAV	= 124	; located in Bank 0, 1, 2, 3
SYS_PSAV	= 125	; located in Bank 0, 1, 2, 3

Nota: para no aburrir a quien no esté interesado en el tema con páginas y páginas del software, aquí presentamos solo la introducción. Quién desee verla en su totalidad, puede solicitarlo a nuestra dirección de correo electrónico

revista@nuevaelectronica.com

Así lo enviaremos rápidamente siempre vía e-mail.

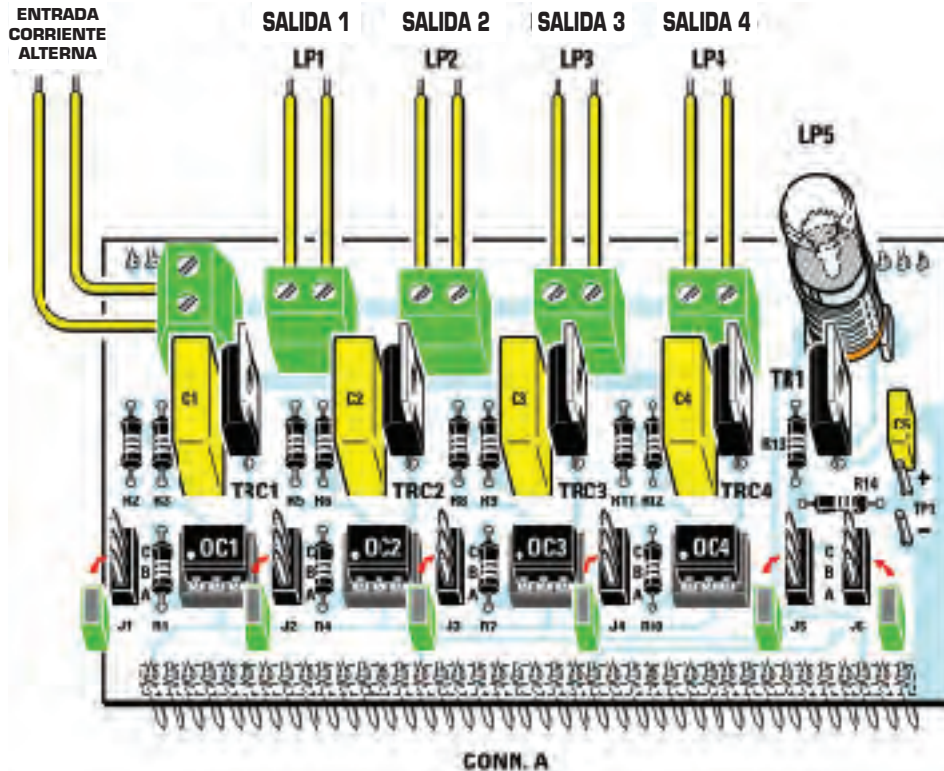


Fig.29 Esquema práctico de montaje del panel triac denominado LX.1584. Cuando monte el triac y el transistor dirija la parte metálica hacia la derecha y mantenga levantados los cuerpos aproximadamente 3 milímetros del circuito impreso. Los fotodiac van integrados en los zócalos presentando el punto de referencia en la parte inferior izquierda.

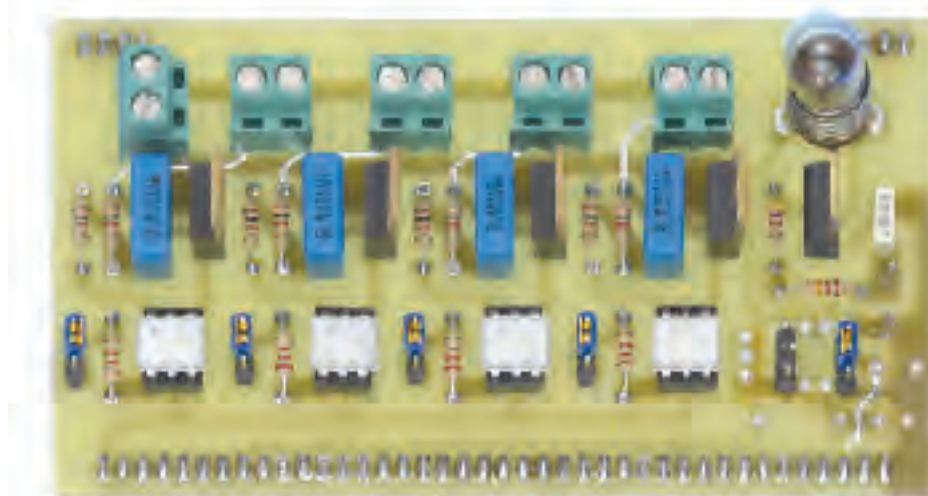


Fig.30 Foto del montaje del panel triac LX.1584.

■ **LX.1584 - PANEL con TRIAC**

Este panel experimental denominado **LX.1584** (ver fig.28), que se puede conectar al panel **PLC pic LX.1800**, está provisto de cuatro triac tipo **BT.137** impulsado por cuatro fotodiac tipo **MCP.3020**.

Con estos cuatro triac es posible controlar cargas de diversos géneros, aunque con esta configuración es aconsejable cargas puramente resistivas, que no absorban en corriente más de **10 Amperios**.

■ **ESQUEMA ELÉCTRICO**

El panel triac está constituido esencialmente por cuatro canales más un: los cuatro canales están compuestos de los triac **BT.137**, que pueden controlar algunas cargas en corriente alterna, el quinto canal está constituido de un transistor darlington **BDX.53**, que enciende una bombilla de **12 voltios**

Observando el esquema eléctrico reproducido en fig.28, entre los pin **B0-B1-B2-B3**, que corresponden a los pin **RBO-RB1-RB2-RB3** del pic, y los triac, colocamos cuatro puentes que permiten la conexión directa del pic con los triac.

Si cerramos estos puentes, poniéndolos en posición **C-B**, permitimos que las señales en salida de los pin del pic manden directamente los **triac**; teniendolos abiertos, es decir, en posición **A-B**, excluimos las señales de salida del pic.

Como en el caso del panel relé, de acuerdo con las necesidades del hardware que irán a realizar, es además posible soldar un cable que conecte los cuatro canales individuales a otros pin del microcontrolador.

Entre los puentes y los triac hemos tenido la previsión de insertar algunos fotodiac tipo **MCP.3020**.

Este tipo de dispositivo tiene la particularidad de crear un aislamiento galvánico entre el circuito que controla y el circuito que debe ordenar.

En su interior tiene un **fotodiodo** que, excitado por una corriente eléctrica, ejecuta a través de las hondas de luz el diac que se halla enfrente.

En el esquema eléctrico hemos insertado también **cuatro bombillas** a título puramente demostrativo, porque cada carga que sea alimentada por la tensión de red, es decir, a **230 voltios monofásicos alternos**, puede estar unido a las salidas.

Además de los cuatro triac hemos usado también un transistor darlington (ver TR1) que, trasmite la señal PWM engendrada en el pic y la envía a su **base**, encendiendo una bombilla de **12 voltios** controlando la luminosidad.

Si están utilizando un pic tipo **628** tienen que cerrar

(posición **B-C**) del puente **J5** unido al pin **B3** del conector **CONN.A**.

En este caso no pueden cerrar simultáneamente los puentes **J1** y **J5**.

Si en cambio tienen intención de utilizar la señal **PWM** ya presente en el pic tipo **876**, tienen que cerrar (posición **B-C**) del puente **J6** unido al pin **C2** siempre del conector **CONN.A**.

■ **REALIZACIÓN PRÁCTICA**

Empiece la realización del panel triac **LX.1584** (ver fig.29) insertando y soldando en la parte superior los conectores a una tira de 4 pin, que sirve solo de apoyo.

Ahora monte los cuatro zócalos para el **fotodiac** de modo su marca de referencia se dirija hacia la izquierda.

Continúe insertando todos las resistencias y, posteriormente, los grandes condensadores C1-C4 de **47.000 pF** poliéster de alta tensión.

El único condensador de **100.000 pF** poliéster (ver **C5**) debe ser integrado cerca de los terminales **TP1** porque examina la señal **PWM** engendrada por el microprocesador.

Ahora inserte los cuatro triac con la parte metálica hacia la derecha y el transistor.

Mantenga sus cuerpos a aproximadamente unos 3mm del circuito impreso y suelde sus terminales.

A continuación monte los seis **puentes** y los cinco conectores a dos polos para controlar con los triac las cargas en corriente alterna.

Suelde finalmente también el puerto de la bombilla a **12 voltios** y enlace los zócalos con los cuatro fotodiac, de modo que el punto de referencia que se encuentra sobre su cuerpo esté dirigido hacia la esquina inferior izquierda.

■ **UN PLAN VASCO**

Mientras estábamos preparando este proyecto, a nuestro laboratorio se han unido dos colaboradores **Patxi Xabier** y **Lander** procedentes de la bella provincia vasca de España con capital en San Sebastián.

Tan pronto como vieron nuestro PLC nos propusieron un proyecto que decir simpático es poco...

Se lo proponemos aquí en su totalidad.

Con una tira de papel puede realizar un teclado simplemente ennegreciendo con un lápiz una de las dos caras de la hoja.

Dóblela en dos y en la cara blanca Dibuje un teclado con su octava.

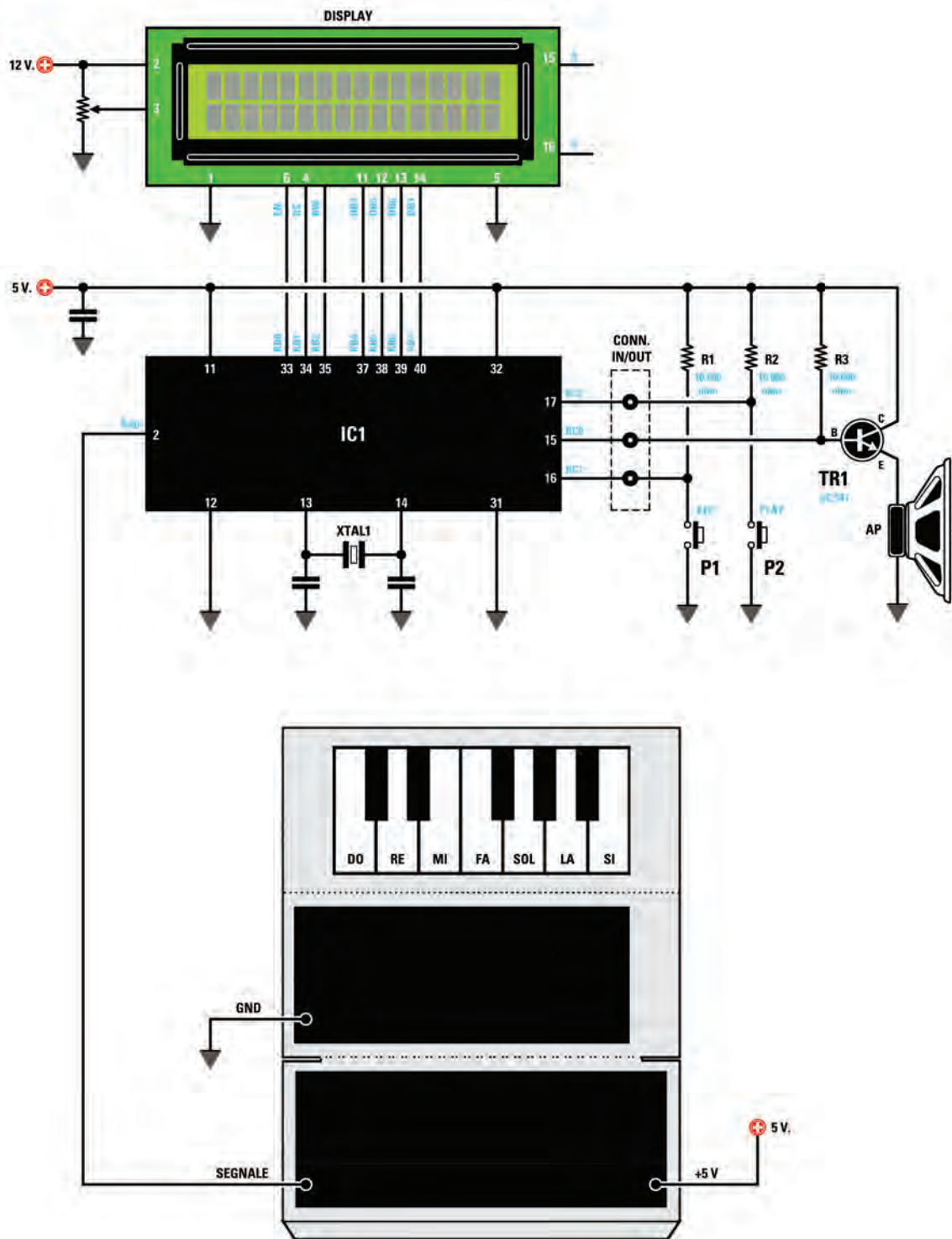
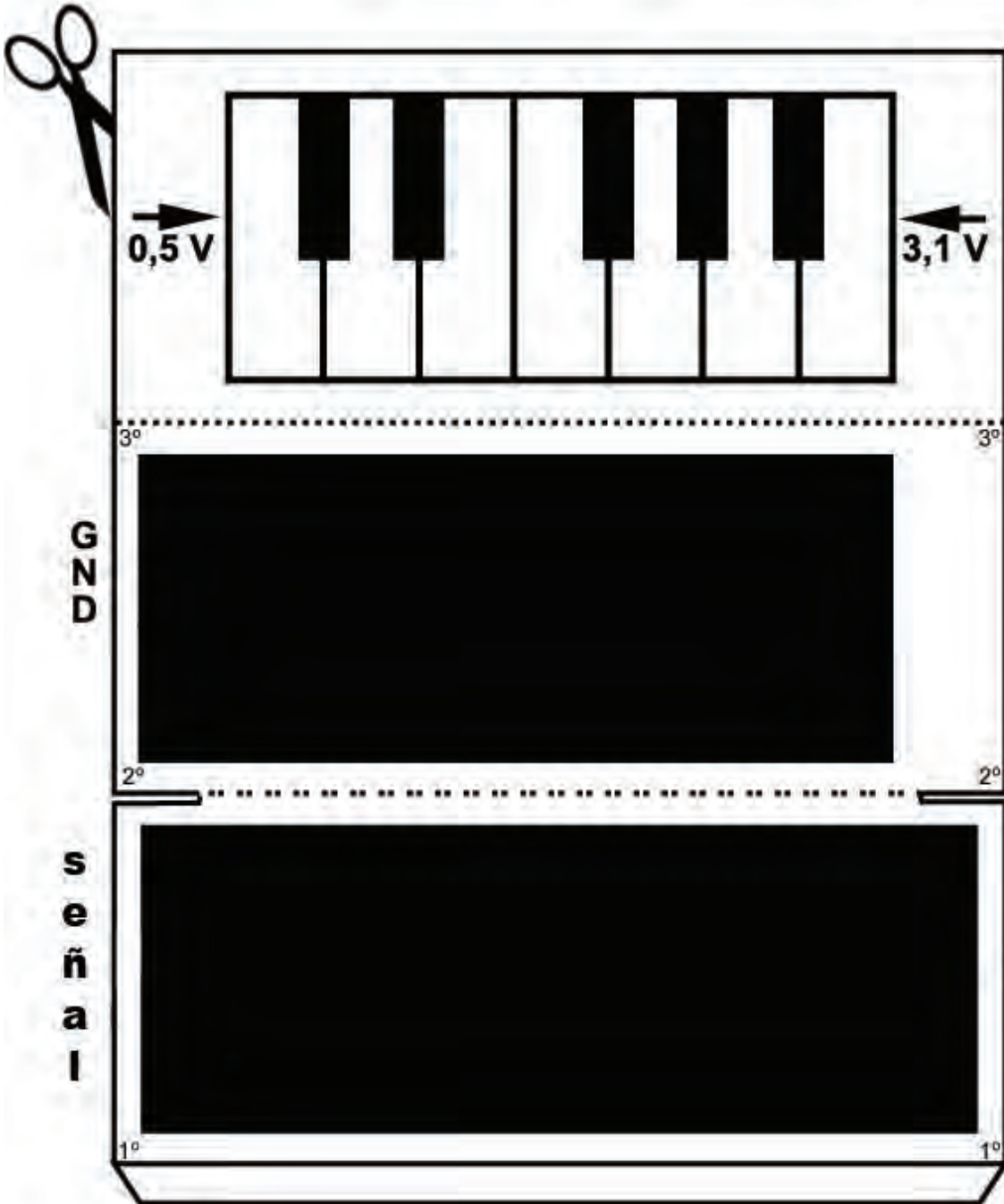


Fig.31 Esquema eléctrico del proyecto al que hemos llamado "Plano Vasco".



KM. 1800



Para su comodidad pensamos que sería mejor facilitarles un teclado ya planteado, que sólo tendrá que recortar y escanear.

El principio sobre el cual se basa el proyecto es muy simple: se suministran **5 voltios** al principio de la banda negra de grafito y la parte superior se lleva a **masa**.

En la práctica se realiza con un **divisor** real cuyas teclas determinan la **resistencia** sobre la cual cae la **porción** de **tensión** que se transformará en sonido (véase fig.32).

Los valores físicos de las tensiones de referencia son puramente indicativos porque dependen del estrato de grafito depositado sobre el papel.

Sobre la parte negra algunas tintas son conductivas, al menos así nos han asegurado nuestros internos, aunque para ser honestos nosotros hemos desechado muchas hojas de papel sin lograr nunca hacerlos conductivos.

Les aconsejamos por eso marcar el negro de la impresión con la grafito de un lápiz.

Antes de proporcionar la información para la realización práctica del proyecto, describimos las características principales del esquema eléctrico.

■ **ESQUEMA ELÉCTRICO**

El esquema se basa en la hoja de papel pintada con la grafito que se comporta como un divisor que envía, bajo forma de señal, la porción de tensión seccionada al **ADConverter** del **CC**.

Las rutinas del programa seleccionarán el intervalo de tensión y el convertidor **DA** los reproducirá como notas a través del transistor **T1**. Dos teclas del PLC serán usadas por del programa como **rec** y **start**.

■ **REALIZACIÓN PRÁCTICA**

Naturalmente no hemos preparado ningún circuito impreso porque se trata de un simple test experimental.

Si ya dispone de nuestro **Minilab** "Minilaboratorio de electrónica" **LX.3001-2-3-4**, podrá realizar el circuito sobre el breadboard.

Conecte los distintos puntos del esquema al micro y usando el programa que ve a continuación harán una bonita sonata...

■ **¿Qué se necesita para utilizar esta fuente?**

El programa está escrito en lenguaje **C++** y utilizarlo debe tener los siguientes módulos:

- Mplab IDE del microchip**
- CSS**

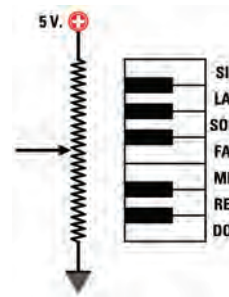


Fig.32 Esquema del divisor cuyas teclas determinan la resistencia sobre la cual cae la porción de tensión que se transformará en sonido.

Basándose en este método se pueden construir teclados **MUY ECONÓMICOS**. Probar para creer...

■ **COSTE de realización**

Todos los componentes necesarios para realizar el circuito para la **monitorización de la distancia de seguridad en la unidad LX.1800** (ver figg.17-18), incluyendo el circuito impreso, el **pic programado** y el **pic virgen**, el CD-Rom que contiene el software **CDR1800**, el móvil

MO1800 **135,00 Euros**

El panel experimental **LX.1582** (ver fig.21), incluyendo el circuito impreso publicado en la revista **Nº238**

30,00 Euros

El panel con cuatro relés **LX.1583** (ver fig.25), incluyendo el circuito impreso publicado en la revista **Nº246**

36,00 Euros

El panel con cuatro triac y un transistor darlington **LX.1584** (ver fig.29), incluyendo el circuito impreso publicado en la revista **Nº246**

36,00 Euros

Coste del impreso **LX.1800** **15,00 Euros**

Coste del impreso **LX.1582** **15,50 Euros**

Coste del impreso **LX.1583** **13,50 Euros**

Coste del impreso **LX.1584** **13,50 Euros**

los precios **no** incluyen el **IVA**, ni los gastos de envío a domicilio.

SORGENTI LCD

```

////////////////////////////////////
////          LCDD.C          ////
////      Driver for common LCD modules      ////
////          ////
//// lcd_init() Must be called before any other function.  ////
////          ////
//// lcd_putc(c) Will display c on the next position of the LCD.  ////
////          The following have special meaning:  ////
////          \f Clear display  ////
////          \n Go to start of second line  ////
////          \b Move back one position  ////
////          ////
//// lcd_gotoxy(x,y) Set write position on LCD (upper left is 1,1)  ////
////          ////
//// lcd_getc(x,y) Returns character at position x,y on LCD  ////
////          ////
////////////////////////////////////
////      (C) Copyright 1996,2007 Custom Computer Services  ////
////      This source code may only be used by licensed users of the CCS C  ////
////      compiler. This source code may only be distributed to other  ////
////      licensed users of the CCS C compiler. No other use, reproduction  ////
////      or distribution is permitted without written permission.  ////
////      Derivative programs created using this software in object code  ////
////      form are not restricted in any way.  ////
////////////////////////////////////

// As defined in the following structure the pin connection is as follows:
// D0 enable
// D1 rs
// D2 rw
// D4 D4
// D5 D5
// D6 D6
// D7 D7
//
// LCD pins D0-D3 are not used and PIC D3 is not used.

// Un-comment the following define to use port B
#define use_portb_lcd TRUE

struct lcd_pin_map { // This structure is overlaid
    BOOLEAN enable; // on to an I/O port to gain
    BOOLEAN rs; // access to the LCD pins.
    BOOLEAN rw; // The bits are allocated from
    BOOLEAN unused; // low order up. ENABLE will
    int data : 4; // be pin B0.
} lcd;

#if defined use_portb_lcd
    //#locate lcd = getenv("sfr:PORTB") // This puts the entire structure over the port
    #ifdef __pch__
        #locate lcd = 0xf81
    #else
        #locate lcd = 6
    #endif
    #define set_tris_lcd(x) set_tris_b(x)
#else
    //#locate lcd = getenv("sfr:PORTD") // This puts the entire structure over the port
    #ifdef __pch__
        #locate lcd = 0xf83
    #else

```



```

    #locate lcd = 8
    #endif
    #define set_tris_lcd(x) set_tris_d(x)
#endif

#ifndef lcd_type
#define lcd_type 2 // 0=5x7, 1=5x10, 2=2 lines
#endif

#define lcd_line_two 0x40 // LCD RAM address for the second line

BYTE const LCD_INIT_STRING[4] = {0x20 | (lcd_type << 2), 0xc, 1, 6};
// These bytes need to be sent to the LCD
// to start it up.

// The following are used for setting
// the I/O port direction register.

struct lcd_pin_map const LCD_WRITE = {0,0,0,0,0}; // For write mode all pins are out
struct lcd_pin_map const LCD_READ = {0,0,0,0,15}; // For read mode data pins are in

BYTE lcd_read_byte() {
    BYTE low,high;
    set_tris_lcd(LCD_READ);
    lcd.rw = 1;
    delay_cycles(1);
    lcd.enable = 1;
    delay_cycles(1);
    high = lcd.data;
    lcd.enable = 0;
    delay_cycles(1);
    lcd.enable = 1;
    delay_us(1);
    low = lcd.data;
    lcd.enable = 0;
    set_tris_lcd(LCD_WRITE);
    return( (high<<4) | low);
}

void lcd_send_nibble( BYTE n ) {
    lcd.data = n;
    delay_cycles(1);
    lcd.enable = 1;
    delay_us(2);
    lcd.enable = 0;
}

void lcd_send_byte( BYTE address, BYTE n ) {

    lcd.rs = 0;
    while ( bit_test(lcd_read_byte(),7) );
    lcd.rs = address;
    delay_cycles(1);
    lcd.rw = 0;
    delay_cycles(1);
    lcd.enable = 0;
    lcd_send_nibble(n >> 4);
    lcd_send_nibble(n & 0xf);
}

```

```

void lcd_init() {
  BYTE i;
  set_tris_lcd(LCD_WRITE);
  lcd.rs = 0;
  lcd.rw = 0;
  lcd.enable = 0;
  delay_ms(15);
  for(i=1;i<=3;++i) {
    lcd_send_nibble(3);
    delay_ms(5);
  }
  lcd_send_nibble(2);
  for(i=0;i<=3;++i)
    lcd_send_byte(0,LCD_INIT_STRING[i]);
}

```

```

void lcd_gotoxy( BYTE x, BYTE y) {
  BYTE address;

  if(y!=1)
    address=lcd_line_two;
  else
    address=0;
  address+=x-1;
  lcd_send_byte(0,0x80|address);
}

```

```

void lcd_putc( char c) {
  switch (c) {
    case '\f' : lcd_send_byte(0,1);
                delay_ms(2);
                break;
    case '\n' : lcd_gotoxy(1,2);   break;
    case '\b' : lcd_send_byte(0,0x10); break;
    default  : lcd_send_byte(1,c);  break;
  }
}

```

```

char lcd_getc( BYTE x, BYTE y) {
  char value;

  lcd_gotoxy(x,y);
  while ( bit_test(lcd_read_byte(),7) ); // wait until busy flag is low
  lcd.rs=1;
  value = lcd_read_byte();
  lcd.rs=0;
  return(value);
}

```

 SORGENTE PIANO

/******

Livello di tensione del ADC dalla grafite della carta
 Lo traduce in un livello digitale 10 bit :

5V ---> 1024 X = (1024 x Volt Analogico) / 5 punto massimo prelievo segnale
 3,10 ---> x X = 204,8 x volt analogica punto massimo prelievo segnale per tastiera

Intervalli di tensione equivalenti ai tasti e alle note emesse dal programma

DO 0,50 -> 0,80 102 -> 164

```
REb 0,80 -> 1,05 ..... 164 -> 215
RE 1,05 -> 1,20 ..... 215 -> 246
MIb 1,20 -> 1,40 ..... 246 -> 297
MI 1,45 -> 1,70 ..... 297 -> 348
FA 1,70 -> 2,00 ..... 348 -> 409
SOLb 2,00 -> 2,20 ..... 409 -> 451
SOL 2,20 -> 2,40 ..... 451 -> 492
LAb 2,40 -> 2,60 ..... 492 -> 533
LA 2,60 -> 2,85 ..... 533 -> 584
SIb 2,85 -> 3,10 ..... 584 -> 635
SI 3,10 -> 3,40 ..... 635 -> 696
```

```
Senza sfiorare -> 4,05V ..... 830
```

```
*****/
```

```
#include <16F877.h>
#device ADC=10
#fuses XT,NOWDT,NOPROTECT,NOLVP
#use delay(clock=4M)
#include "lcd.c"
```

```
#define resolucion 5.0/1024 // velocità di lettura

#define do1 239 // 262 Hz C Variabili in eprom
#define reb 226 // 277 Hz d
#define re 213 // 294 Hz D
#define mib 201 // 311 Hz e
#define mi 189 // 330 Hz E
#define fa 179 // 349 Hz F
#define solb 169 // 370 Hz g
#define sol 160 // 392 Hz G
#define lab 151 // 415 Hz a
#define la 142 // 440 Hz A
#define sib 134 // 466 Hz b
#define si 127 // 494 Hz B
#define rec PIN_C1
#define play PIN_C2
```

```
int1 sound=0;
int8 valor_carga=0; // valori da caricare nel timer
int8 t=0; // valore di reset del timer
int8 denbora_aurrera; // lunghezza nota
int8 denbora_atzera; // lunghezza silenzio
/*****
```

```
Interrupcion timer0
*****/
```

```
#int_rtcc
void sonido(void)
{
    if(sound)
        output_toggle(PIN_C0);
    else
        output_low(PIN_C0);
    set_rtcc(valor_carga);
}
```

```
/*****
Interrupcion timer0
*****/
```

```
#int_timer1
void tiempo(void)
```

```

    {
    if(t==1)
    {
    denbora_aurrera++;
    denbora_atzera--;
    }
    set_timer1(65535-20000); //20ms x 256 = 5,12 sg
    }

/*****
Gestione tasti piano . Tutte le funzioni della pressione sui tasti
*****/

void toca_piano(void)
{
    int16 dato=0;

    delay_ms(10);
    dato=read_adc(); //legge il valore di tensione convertita dall'ADC
    if((dato> 700)||((dato<100)) { sound=0; } //intervallo minore di 100 o > 700 non suona
    else
    {
        sound=1; // suona se dentro l'intervallo
        // tutti valori degli intervalli delle note
        // es. Se il segnale digitale è compreso tra 102 e 164 suona la nota DO e scrivi su LCD
        if((dato>102)&&(dato<=164))
            {valor_carga=256-do1; lcd_putc("\nDO ");}
        else if((dato>164)&&(dato<=215))
            {valor_carga=256-reb; lcd_putc("\nREb ");}
        else if((dato>215)&&(dato<=246))
            {valor_carga=256-re; lcd_putc("\nRE ");}
        else if((dato>246)&&(dato<=297))
            {valor_carga=256-mib; lcd_putc("\nMIb ");}
        else if((dato>297)&&(dato<=348))
            {valor_carga=256-mi; lcd_putc("\nMI ");}
        else if((dato>348)&&(dato<=409))
            {valor_carga=256-fa; lcd_putc("\nFA ");}
        else if((dato>409)&&(dato<=451))
            {valor_carga=256-solb; lcd_putc("\nSOLb ");}
        else if((dato>451)&&(dato<=492))
            {valor_carga=256-sol; lcd_putc("\nSOL ");}
        else if((dato>492)&&(dato<=533))
            {valor_carga=256-lab; lcd_putc("\nLAB ");}
        else if((dato>533)&&(dato<=584))
            {valor_carga=256-la; lcd_putc("\nLA ");}
        else if((dato>584)&&(dato<=635))
            {valor_carga=256-sib; lcd_putc("\nSIB ");}
        else if((dato>635)&&(dato<=696))
            {valor_carga=256-si; lcd_putc("\nSI ");}
    }
}

/*****
Memorizza le note digitate e si possono ripetere
*****/

void grabatu(void)
{
    int8 i=0;
    int8 nota=0; //controlla quale nota
    int16 dato=0;

    denbora_aurrera=0; //Inizializza il timer

```

```

lcd_putc("\fAbesti Grabatzen");

do
{
//  delay_ms(10);
dato=read_adc(); //Legge il valore del convertitore ADC
if((dato> 700)||((dato<100)) // non hai toccato il tasto
{
sound=0;
t=0; //pausa

if(nota!=0) //prima non ho toccato la tastiera
{
write_eeprom(i,nota); //Salva la nota
i++; // prossimo indirizzo in EEPROM
write_eeprom(i,denbora_aurrera); //Salvo la lunghezza della nota
i++; // prossimo indirizzo in EEPROM
nota=0; //Reset Nota
denbora_aurrera=0; //Reset timer
}
}
else
{
sound=1;
t=1; //Controlla il timer
if((dato>102)&&(dato<=164))
{valor_carga=256-do1; lcd_putc("\nDO "); nota = 'C';}
else if((dato>164)&&(dato<=215))
{valor_carga=256-reb; lcd_putc("\nREb "); nota = 'd';}
else if((dato>215)&&(dato<=246))
{valor_carga=256-re; lcd_putc("\nRE "); nota = 'D';}
else if((dato>246)&&(dato<=297))
{valor_carga=256-mib; lcd_putc("\nMIb "); nota = 'e';}
else if((dato>297)&&(dato<=348))
{valor_carga=256-mi; lcd_putc("\nMI "); nota = 'E';}
else if((dato>348)&&(dato<=409))
{valor_carga=256-fa; lcd_putc("\nFA "); nota = 'F';}
else if((dato>409)&&(dato<=451))
{valor_carga=256-solb; lcd_putc("\nSOLb "); nota = 'g';}
else if((dato>451)&&(dato<=492))
{valor_carga=256-sol; lcd_putc("\nSOL "); nota = 'G';}
else if((dato>492)&&(dato<=533))
{valor_carga=256-lab; lcd_putc("\nLab "); nota = 'a';}
else if((dato>533)&&(dato<=584))
{valor_carga=256-la; lcd_putc("\nLA "); nota = 'A';}
else if((dato>584)&&(dato<=635))
{valor_carga=256-sib; lcd_putc("\nSib "); nota = 'b';}
else if((dato>635)&&(dato<=696))
{valor_carga=256-si; lcd_putc("\nSI "); nota = 'B';}
} //else bukaera
}while((input(rec)==1)&&(i<250)); // tasto rec
//controlla se la EEPROM è piena
write_eeprom(i,0xff); //Controlla la fine delle note
lcd_putc("\fPianoa Jotzen");
delay_ms(20);
while(input(rec)==0);
delay_ms(20);
}

/*****
Funzione Play.
*****/

```

```

void erreproduzitu(void)
{
    int8 i=0;
    int8 nota=0;
    int16 dato=0;

    denbora_atzera=0; //Inizializza il timer
    lcd_putc("\fAbestia Jotzen");
    sound=0;
    t=0; //Reset timer

    while(1)
    {
        nota=read_eeprom(i); //Leggi la EEPROM
        if(nota==0xFF) break; //Fine sequenza note
        i++;
        denbora_atzera=read_eeprom(i); //Durata della nota
        i++;

        switch(nota)
        {
            case 'C':
                valor_carga=256-do1;
                lcd_putc("\nDO "); break;
            case 'd':
                valor_carga=256-reb;
                lcd_putc("\nREb "); break;
            case 'D':
                valor_carga=256-re;
                lcd_putc("\nRE "); break;
            case 'e':
                valor_carga=256-mib;
                lcd_putc("\nMib "); break;
            case 'E':
                valor_carga=256-mi;
                lcd_putc("\nMI "); break;
            case 'F':
                valor_carga=256-fa;
                lcd_putc("\nFA "); break;
            case 'g':
                valor_carga=256-solb;
                lcd_putc("\nSOLb "); break;
            case 'G':
                valor_carga=256-sol;
                lcd_putc("\nSOL "); break;
            case 'a':
                valor_carga=256-lab;
                lcd_putc("\nLAB "); break;
            case 'A':
                valor_carga=256-la;
                lcd_putc("\nLA "); break;
            case 'b':
                valor_carga=256-sib;
                lcd_putc("\nSib "); break;
            case 'B':
                valor_carga=256-si;
                lcd_putc("\nSI "); break;
            default:
                valor_carga=0;
                lcd_putc("\nNOTA FALTSUA "); break;
        }
        sound=1;
        t=1; //carica timer
        while(denbora_atzera>0); //Fine nota
    }
}

```

```

    sound=0;
    t=0; //Reset timer
} //Fine ciclo piano scrive su LCD
lcd_putc("\fPianoa Jotzen");
}

/*****
Main
*****/

void main(void)
{
    int8 tecla;
    int1 t=0; //Si t=0

    setup_timer_1 ( T1_INTERNAL | T1_DIV_BY_1 );
    set_timer1(65535-20000);
    setup_timer_0 (RTCC_INTERNAL | RTCC_DIV_8);
    set_rtcc(0);

    enable_interrupts(INT_TIMER0);
    enable_interrupts(INT_TIMER1);
    enable_interrupts(GLOBAL);

    setup_adc_ports(AN0); //Configura el PIN_A0 como ingreso analogico
    setup_adc(adc_clock_internal); //Configura el CAD (adc_clock_div_32)
    set_adc_channel(0); //Especifica el canal a utilizar

    set_tris_b(0); //Configura la porta b como output
    set_tris_c(0b00000110); //C0 output, C1 y C2 Input
    set_tris_a(0b00000001); //Configura A0 como Input

    lcd_init();
    sound=0;

    lcd_putc("\fPianoa Jotzen");

    while(1)
    {
        if((input(rec)==1)&&(input(play)==1)) // non toccare i due pulsanti
            toca_piano(); // non toccare rec
        else if(input(rec)==0)
        {
            delay_ms(20); //
            while(input(rec)==0); //
            delay_ms(20); //
            grabatu();
        }
        else if(input(play)==0)
        {
            delay_ms(20); //
            while(input(play)==0); //
            delay_ms(20); //
            erproduzitu();
        }
    }
}
}

```

3ª Parte

Dosificación del NIVEL ENERGÉTICO

Nivel Bajo

Efecto bioestimulante con aumento del consumo de **ATP** y de **oxígeno**. Acción **drenante** para la activación de la microcirculación. Efecto **analgésico**. **Escaso** efecto **térmico**.

Nivel Medio

Modesto efecto térmico. Efecto **bioestimulante**. Aumento **de la oxigenación** y del **metabolismo celular**. **Vasodilatación** e **hiperemia** [aumento del flujo sanguíneo].

Nivel Alto

Efecto térmico predominante. **Escaso** efecto **bioestimulante**. Aumento del **drenaje** linfático, absorción de los edemas. **Relajación** de los **músculos** contraídos.

Aumento de la **elasticidad** del tejido **conectivo**.

En los **tejidos profundos**, donde la temperatura puede alcanzar niveles **perjudiciales** para los tejidos, sin que el paciente tenga **percepción de ello**.

Por ello una buena recomendación es la de llevar a cabo el tratamiento a potencias **tan bajas como sea posible**.

Es interesante notar que muchos de estos casos han sido reportados de numerosos casos de literatura clínica, en los cuáles también se han encontrado **efectos fisiológicos** beneficiosos cuando el paciente no sentía **ninguna sensación** de calor.

En la ausencia de una verificación objetiva, lo único que podemos hacer es proporcionar una tabla indicativa de los efectos fisiológicos producidos a los diversos niveles de potencia, **bajo, medio y alto**.

■ **ESQUEMA ELÉCTRICO**

El esquema eléctrico de la diatermia se compone de **5 bloques** principales: **el alimentador**, el oscilador, **el desplazador de fase**, el **amplificador** y el microcontrolador (ver fig.14).

El **alimentador** proporciona la tensión de alimentación de **+5, 16,5 y 33 voltios** a los distintos componentes de los circuitos y la tensión de 44 voltios necesarios en el amplificador a Mosfet **para producir la tensión sinusoidal** a 470 KHz aplicada a los **electrodos**, como se muestra en la fig.15.

Esta última es generada por un dispositivo de "soft start", compuesto por el TR2-C9-IC2, que generan gradualmente la tensión de 16,5 voltios para la etapa del oscilador cada vez que se pulsa el botón de **Start**.

En la puerta del **MTF1** está conectado el transistor **TR1** cuya base está unido a la patilla **12** de **IC3**.

A través de la señal **PW/EN**, el **microcontrolador** elimina la tensión de salida cuando se exceden los **valores máximos de tensión, corriente y temperatura**.

El oscilador genera la tensión **sinusoidal** a una frecuencia de **470 KHz +/-10 %** utilizado durante el tratamiento.

La frecuencia base se deriva del **resonador cerámico FC1**, que está integrado en el circuito oscilador formado por el **transistor TR1** y los dos **condensadores C2 y C3**.

La salida del oscilador está conectada al **filtro seco bajo** formado por la **inductancia JAF1** y los dos **condensadores C5-C6**, que tiene la función de eliminar componentes **armónicos** de alta frecuencia.

Desde la salida del filtro pasa del **amplificador a una unidad** formada del transistor **TR2** el cual, disponiendo de una baja impedancia de salida, tiene la función de **desacoplar** el oscilador de la siguiente sección del circuito.

La señal tomada desde el emisor de **TR2**, es enviada luego al **potenciómetro R7**, que permite regular el nivel de la **tensión** de salida, si se trabaja en modo **capacitivo**, y el valor de la **corriente** a través de los electrodos, si se trabaja en modo **resistivo**.

Desde el cursor del potenciómetro se entra en el grupo del **desplazador de fase** formado por dos integrados **IC1/a y IC1/b**.

El **desplazador** tiene la función de crear, a partir de la única señal sinusoidal producida del oscilador., **dos ondas**

sinusoidales desfasadas **180°**, es decir, en **oposición** entre ellas, teniendo cada una **idéntica amplitud** de **30 voltios pico/pico**.

Los dos sinusoides así obtenidos, se envían a los dos **grupos de amplificadores** formados respectivamente de los mosfet **MFT1-MFT2** y de los mosfet **MFT3-MFT4**.

Los dos **amplificadores** están diseñados para trabajar ambos en **régimen lineal** y tienen la función de amplificar la señal únicamente en **corriente**.

Puesto que los dos amplificadores funcionan necesariamente en **oposición de fase**, sobre el revestimiento primario del **transformador T1** se aplica una tensión de forma sinusoidal que tiene una **amplitud doble** a la de salida, que es igual a **60 voltios pico /pico**.

Este método permite obtener una tensión de salida que consiste en no tener que recurrir a una **relación de vueltas** demasiado elevada sobre el transformador.

La relación de vueltas que se utiliza es de:

$$190 \text{ [vueltas sec.] : } 13 \text{ [vueltas prim.]} = 15 \text{ para la salida del electrodo } \mathbf{capacitivo}$$

$$70 \text{ [vueltas sec.] : } 13 \text{ [vueltas prim.]} = 5,5 \text{ para la salida del electrodo } \mathbf{resistivo}$$

Desde la salida del **transformador T1** es posible por lo tanto, tomar una tensión sinusoidal regulable de 0 hasta un máximo de aproximadamente:

$$15 \times 60 = 900 \text{ Vpp}$$

sobre la salida del electrodo **capacitivo**, y una tensión regulable entre 0 y un máximo de aproximadamente:

$$5,5 \times 60 = 330 \text{ Vpp}$$

sobre la salida del electrodo **resistivo**.

Como se puede ver, sobre el mismo transformador **T1** existe también un segundo, revestimiento que se utiliza para medir el valor de la tensión de salida suministrada sobre el electrodo **capacitivo**.

La tensión sobre el revestimiento procede primero del **diodo DS4** y luego se transforma en el **condensador C22** en una tensión **continuo**, que se envía a la entrada correspondiente a la patilla 2 del **microcontrolador IC3**.

La medida del valor de la **corriente** suministrada sobre el electrodo **resistivo**, se realiza en cambio de este modo.

Como se puede observar en el esquema de fig. 14, los dos **Drain** de los **Mosfet MFT2** y **MFT4** están conectados a

masa por la resistencia **R34** de **0,1 ohm 10 Vatios**.

Esta resistencia funciona de **“current sense “** del instrumento.

La caída de tensión a través de él es proporcional de hecho, a la **corriente** suministrada en salida, y se envía a la entrada **no inversora** del operacional **IC2/b**, que tiene una ganancia de aproximadamente **10 veces**.

La tensión así amplificada se envía entonces a los 3 pin de entrada del microcontrolador.

La **inductancia L1** en serie al terminal de salida unido al **electrodo resistivo** tiene la función de limitar el valor de la **corriente** de salida a un máximo de **1,41 Amperios RMS** [Amperios pico x].

Esto significa que, incluso en caso de **cortocircuito** de los electrodos, la corriente distribuida no podrá superar nunca este valor.

El aparato es capaz de reconocer el **tipo de electrodo** que se conecta, a través de una serie de **puentes** que vienen predispuestos dentro del conector del mismo electrodo.

Por eso el instrumento está en condiciones de saber si sobre la entrada **Physiotherapy** ha sido conectado un electrodo **capacitivo** o bien **resistivo**.

Lo mismo ocurre con los dos electrodos **resistivos**, o bien **capacitivos**, que van conectados sobre la entrada **Aesthetic**.

El microcontrolador **ST72C334J4IC3**, denominado **IC1**, impulsado por cuarzo XTAL, llevará a cabo todas las funciones requeridas durante el funcionamiento de tal operación, es decir:

- accionamiento de la **potencia** una vez pulsado el **Start**;
- **interrupción** de la **potencia** en caso de sobrecalentamiento de la aleta de enfriamiento de los **Mosfet** y en caso de exceder el **30 %** de la **corriente máxima de trabajo** (en modo **resistivo**) y de la tensión máxima de trabajo (en modo **capacitivo**);
- gestión del **temporizador**;
- presentación sobre el **display** de los niveles de **tension/ corriente** y visualización de la barra indicadora;
- activación del **buzzer** al empezar y al finalizar la sesión y conjuntamente a los mensajes de alarma;
- gestión de los mensajes de **error**;
- **electrodos de reconocimiento automático**.

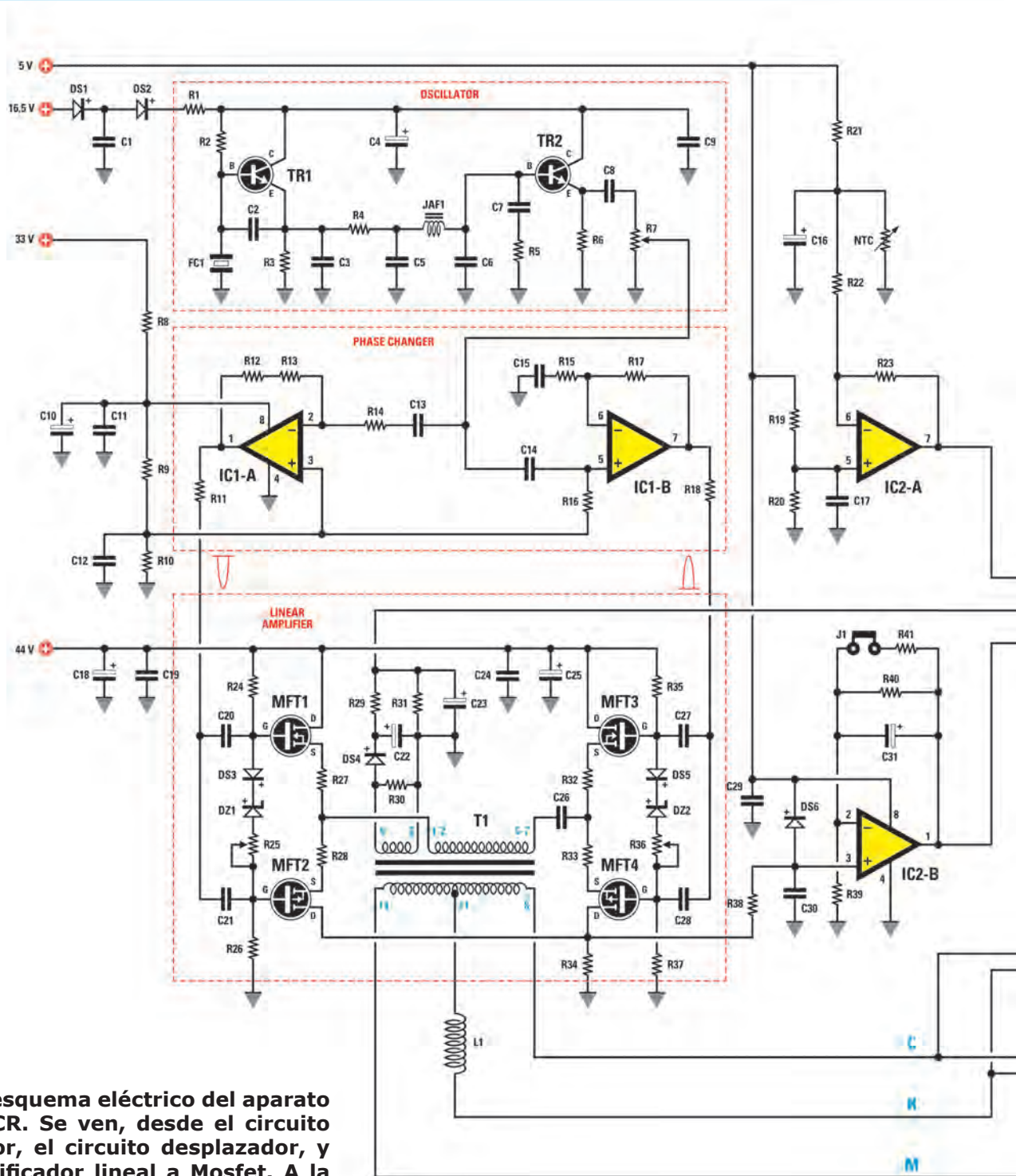
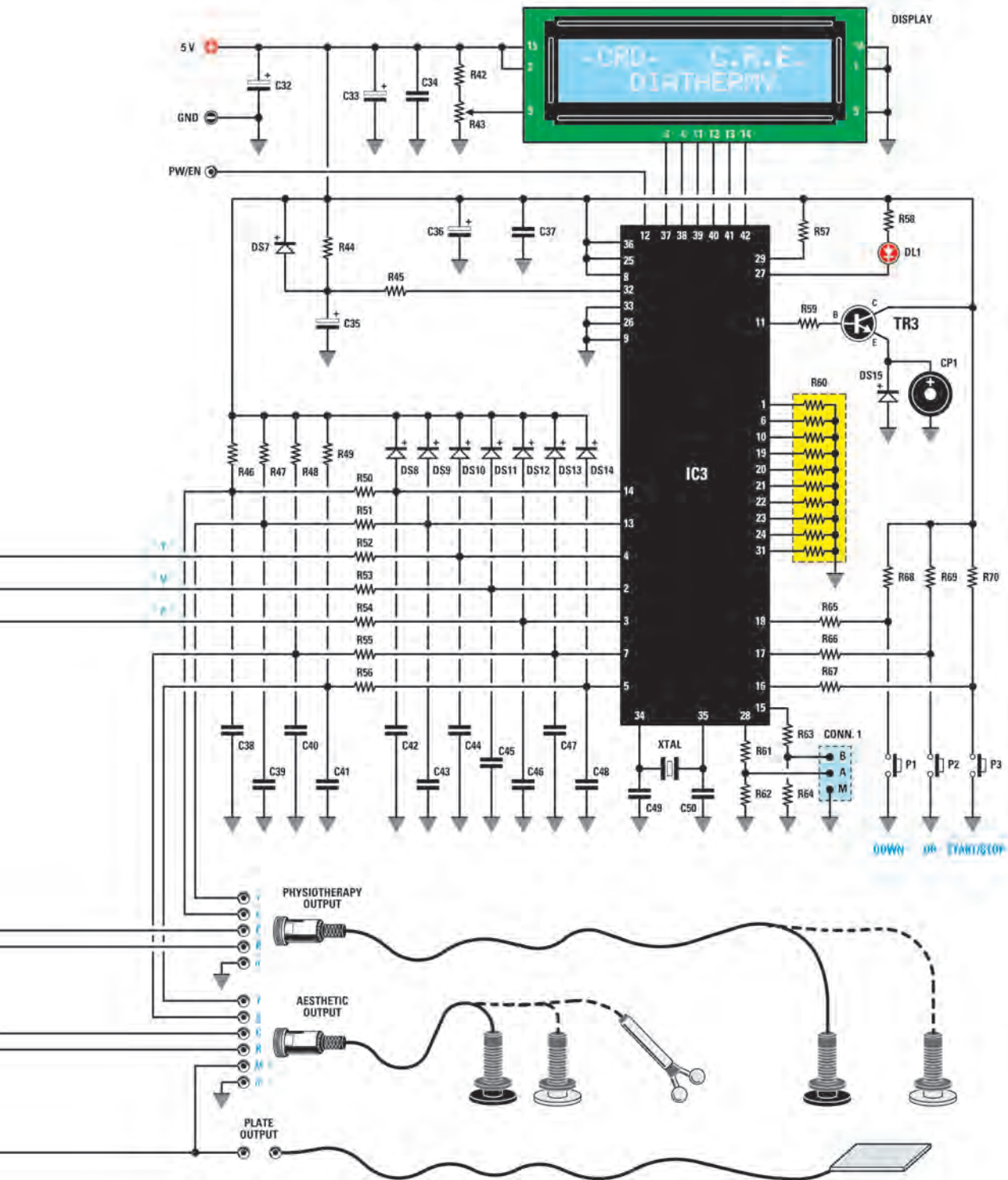


Fig.14 esquema eléctrico del aparato para DCR. Se ven, desde el circuito oscilador, el circuito desplazador, y el amplificador lineal a Mosfet. A la derecha, el microcontrolador que rige el funcionamiento del instrumento.



LISTA DE COMPONENTES relativo al esquema de fig.14

R1 = 220 ohmes	R50 = 3.300 ohm	C28 = 1 microF. multistrato
R2 = 33.000 ohm	R51 = 3.300 ohm	C29 = 100.000 pF poliester
R3 = 1.000 ohm	R52 = 1.000 ohm	C30 = 100.000 pF poliester
R4 = 1.000 ohm	R53 = 1.000 ohm	C31 = 2,2 microF. elettrolitico
R5 = 1.000 ohm	R54 = 1.000 ohm	C32 = 100 microF. elettrolitico
R6 = 270 ohm	R55 = 3.300 ohm	C33 = 10 microF. elettrolitico
R7 = 1.000 ohm pot. lin.	R56 = 3.300 ohm	C34 = 100.000 pF poliester
R8 = 10 ohm	R57 = 4.700 ohm	C35 = 10 microF. elettrolitico
R9 = 10.000 ohm	R58 = 330 ohm	C36 = 10 microF. elettrolitico
R10 = 10.000 ohm	R59 = 1.000 ohm	C37 = 100.000 pF poliester
R11 = 100 ohm 1 %	R60 = 4.700 ohm red res.	C38 = 47.000 pF ceramico
R12 = 10.000 ohm	R61 = 1.000 ohm	C39 = 47.000 pF ceramico
R13 = 2.200 ohm	R62 = 47.000 ohm	C40 = 47.000 pF ceramico
R14 = 2.200 ohm	R63 = 1.000 ohm	C41 = 47.000 pF ceramico
R15 = 2.200 ohm	R64 = 47.000 ohm	C42 = 47.000 pF ceramico
R16 = 10.000 ohm	R65 = 1.000 ohm	C43 = 47.000 pF ceramico
R17 = 10.000 ohm	R66 = 1.000 ohm	C44 = 100.000 pF poliester
R18 = 100 ohm 1 %	R67 = 1.000 ohm	C45 = 100.000 pF poliester
R19 = 3.900 ohm	R68 = 10.000 ohm	C46 = 100.000 pF poliester
R20 = 680 ohm	R69 = 10.000 ohm	C47 = 47.000 pF ceramico
R21 = 10.000 ohm	R70 = 10.000 ohm	C48 = 47.000 pF ceramico
R22 = 10.000 ohm	NTC = NTC 2.200 ohm	C49 = 22 pF ceramico
R23 = 47.000 ohm	C1 = 100.000 pF poliester	C50 = 22 pF ceramico
R24 = 10.000 ohm	C2 = 4.700 pF ceramico	L1 = ves artículo
R25 = 10.000 ohm trimmer	C3 = 1.000 pF ceramico	JAF1 = impedancia 330 µH
R26 = 10.000 ohm	C4 = 10 microF. elettrolitico	FC1 = rison. cer. 500 kHz
R27 = 0,1 ohm ½ vatio	C5 = 270 pF ceramico	XTAL = cuarzo 8 MHz
R28 = 0,1 ohm ½ vatio	C6 = 270 pF ceramico	DS1-DS6 = diodos tipo 1N4148
R29 = 3.300 ohm	C7 = 100.000 pF poliester	DS7-DS15 = diodos tipo 1N4148
R30 = 1.000 ohm	C8 = 100.000 pF poliester	DZ1 = zener 6,2 v ½ w
R31 = 33.000 ohm	C9 = 100.000 pF poliester	DZ2 = zener 6,2 v ½ w
R32 = 0,1 ohm ½ vatio	C10 = 10 microF. elettrolitico	DL1 = diodo led
R33 = 0,1 ohm ½ vatio	C11 = 100.000 pF poliester C12	TR1 = NPN tipo BC547
R34 = 0,1 ohm 10 vatios	= 100.000 pF poliester	TR2 = NPN tipo BC547
R35 = 10.000 ohm	C13 = 100.000 pF poliester	TR3 = NPN tipo BC547
R36 = 10.000 ohm trimmer	C14 = 100.000 pF poliester	MFT1 = mosfet tipo IRFP140
R37 = 10.000 ohm	C15 = 100.000 pF poliester	MFT2 = mosfet tipo IRFP140
R38 = 3.300 ohm	C16 = 10 microF. elettrolitico	MFT3 = mosfet tipo IRFP140
R39 = 1.000 ohm 1 %	C17 = 100.000 pF poliester	MFT4 = mosfet tipo IRFP140
R40 = 100 Kohm 1 %	C18 = 1.000 microF. elettrolitico	IC1 = integrato tipo LM6218
R41 = 10.000 ohm 1 %	C19 = 1 MICROF. POL. 100 V	IC2 = integrato tipo MC27M2CN
R42 = 15.000 ohm	C20 = 1 microF. multistrato	IC3 = CPU tipo EP1780
R43 = 10.000 ohm trimmer	C21 = 1 microF. multistrato	Display = LCD SSC2P16DLNW-E
R44 = 100.000 ohm	C22 = 10 microF. elettrolitico	CP1 = cicalina piezo
R45 = 1.000 ohm	C23 = 10 microF. elettrolitico	T1 = trasform. mod. TM1780
R46 = 1.000 ohm	C24 = 1 MICROF. POL. 100 V	P1-P3 = pulsanti
R47 = 1.000 ohm	C25 = 1.000 microF. elettrolitico	J1 = puente
R48 = 1.000 ohm	C26 = 1 MICROF. POL. 100 V	
R49 = 1.000 ohm	C27 = 1 microF multistrato	

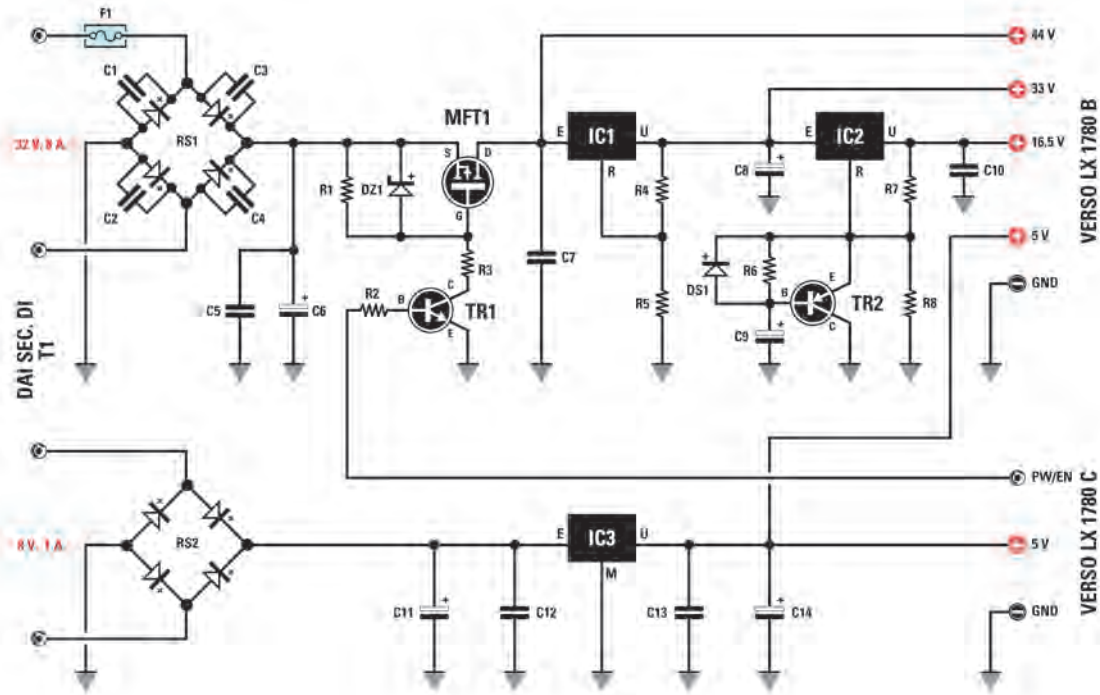
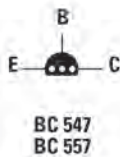


Fig.15 Esquema eléctrico de la fuente de alimentación. El circuito formado por el transistor TR2, el condensador C9 y el integrado IC2, permite realizar el aumento gradual de la potencia (soft start) al comienzo del tratamiento.



LISTA DE COMPONENTES relativo al esquema de fig.15

- | | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| R1 = 33.000 ohm | C7 = 100.000 pF poliester | RS2 = puente raddrizz. 100 V. 1 a |
| R2 = 3.300 ohm | C8 = 10 microF. electrolítico | TR1 = NPN tipo BC547 |
| R3 = 3.300 ohm | C9 = 10 microF. electrolítico | TR2 = PNP tipo BC557 |
| R1 = 33.000 ohm | C10 = 100.000 pF poliester | MFT1 = mosfet tipo IRF9540 |
| R2 = 3.300 ohm | C11 = 1.000 microF. electrolítico | IC1 = integrado tipo |
| R3 = 3.300 ohm | C12 = 100.000 pF poliester | LM317 IC2 = integrado tipo |
| C2 = 47.000 pF pol. 400 V | C13 = 100.000 pF poliester | LM317 IC3 = integrado tipo |
| C3 = 47.000 pF pol. 400 V | C14 = 100 microF. electrolítico | L7805 F1 = fusibile 10 A |
| C4 = 47.000 pF pol. 400 V | DS1 = diodo tipo 1N4148 | T1 = trasform. 260 w (TT26.01) |
| C5 = 100.000 pF pol. 250 V | DZ1 = zener 12 v 1/2 w | sec.32 v 8 a + 8 v 1 a |
| C6 = 4.700 MICROF. ELETTR. 63 V | RS1 = puente raddrizz. 800 v 6 a | |

3ª Parte

■ **USO del aparato**

La diatermia puede ser utilizada tanto en el campo **médico**, como en el campo **estético**.

Para estos dos usos es necesario prever dos instrumentos **diferentes** ya que mientras el **médico** puede realizar ambos tratamientos (**médico + estético**), el personal no médico puede realizar únicamente el tratamiento **estético**, que implica la distribución de **potencias inferiores**.

Por lo tanto, hemos previsto realizar la diatermia en dos versiones:

Diatermia para uso fisiátrico	KM1780F
Diatermia para uso estético	KM1780E

El aparato **médico** presenta ambos **conectores** a los cuales pueden conectarse los electrodos tanto para uso médico como para uso estético.

El aparato **estético** presenta un **solo conector**, al cual pueden ser conectados únicamente los electrodos para uso **estético**.

■ **Posicionamiento**

El aparato necesita **disipar** el **calor** producido por el calentamiento de la aleta de enfriamiento sobre la cual están montados los **Mosfet de potencia**.

Por lo tanto, debe instalarse de modo que garantice una **perfecta ventilación** en ambas aberturas laterales, teniendo cuidado de no colocarlo muy próximo a otros equipos, manteniendo una **distancia mínima a ambos lados de al menos 30cm**.

■ **Enlaces**

Después de conectar el **cable de alimentación** a los **230 V** de la red, deberá proporcionar un enlace al aparato de los **dos electrodos** que habrá escogido según el uso del tratamiento, y esto es el electrodo **fijo** y el electrodo **móvil**.

El electrodo **fijo** es común a todas las aplicaciones y va unido a la adecuada toma a placa denominado **Plate**, presente sobre el embellecedor frontal, como se muestra en la fig.16.

El electrodo **móvil** debe ser elegido según la aplicación, entre el electrodo **capacitivo**, y el electrodo **resistivo**, que se dividen a su vez en dos tipos según sea para aplicaciones **profundas**, utilizadas para uso **médico** o para aplicaciones **superficiales**, utilizadas en el uso **estético**.

Los electrodos **móviles** para uso **médico** irán integrados en el conector denominado **Physiotherapy** mientras los electrodos **móviles** para uso estético irán **integrados** en el conector denominado **Aesthetic**, ver la fig.16.

Los electrodos **móviles** no pueden ser nunca conectados **simultáneamente**, pero deben ser conectados **por separado** en el momento en que van a ser utilizados.

Si los dos electrodos son conector por error **simultáneamente** en el momento en que el instrumento está en **Pause**, el display muestra la palabras:



Si los dos electrodos se conectan **simultáneamente** después de presionar la tecla **Start**, es decir **durante** el **tratamiento**, sobre el display aparecerá:



En ambos casos el instrumento se **detiene** y se pone en **Pause**. Por tanto es necesario **retirar** el electrodo insertado **erróneamente** y pulsar **Start** para volver a reanudar la sesión.

El software del aparato está **predispuesto** para **reconocer** el electrodo **móvil** utilizado y visualiza sobre el display el **tipo** de electrodo con la inscripción **CAP** si el electrodo es de tipo **capacitivo** y con la inscripción **RES** el electrodo es de tipo **resistivo**.

Además el aparato distingue entre electrodo para uso **fisiátrico** y uso **estético**, mostrando en uno y en el otro caso la inscripción correspondiente, es decir **fis** [fisiátrico] o bien **este** [estético].

Con el electrodo **capacitivo** tendremos por tanto las indicaciones:





mientras con el electrodo de tipo **resistivo**, tendremos las indicaciones:



El instrumento también controla que el electrodo está **presente y correctamente integrado**.

En el caso en que no haya sido conectado **ningún electrodo** o bien el conector no haya sido insertado a **fondo**, aparece el mensaje



Si no se conecta ningún electrodo móvil, el instrumento **no funciona**.

Si durante el funcionamiento el conector de un electrodo no se ha conectado correctamente, aparece escrito:



Además, los conectores de enlace de los electrodos móviles son **físicamente diferentes** entre ellos, para ser reconocidos por el instrumento.

■ **Encendido del DCR**

Al encender el **DCR**, después de aparecer brevemente varios mensajes durante la carga del software, el display muestra el valor del tiempo de ejecución del **tratamiento en minutos**, que se establece automáticamente a **20 minutos**, y una indicación de los niveles de **salida**, que se indican **arbitrariamente** con valores comprendidos entre **0** y **100**.

Al encender del instrumento, el nivel de salida se ajusta automáticamente a **0** y el display se presenta de la siguiente manera:



Es importante tener en cuenta que mientras no se comience el tratamiento, mediante la inserción del electrodo móvil y pulsando luego la tecla **Start**, a los electrodos no se les aplica **ninguna potencia**.

Por lo tanto, cualquiera que sea la posición del mando que regula la potencia, al encender el instrumento, en salida siempre está presente una potencia **nula**.

Atención: Se recomienda en todo los casos poner siempre a **0** el mando que regula la potencia antes de dar comienzo al tratamiento.

■ **Comandos**

Las teclas utilizadas para la programación son 3, es decir, **Start, Stop, UP/DOWN**.

Existe además un cuarto **interruptor de emergencia**, que consiente en desconectar inmediatamente la **alimentación eléctrica** del instrumento en caso de emergencia.

■ **Ajuste del Tiempo**

El valor del **tiempo de tratamiento** se ajusta presionando los dos botones **UP** y **DOWN**.

Al pulsar repetidamente sobre el botón **UP** se incrementa de minuto en minuto el valor del tiempo, que puede ser programado por un **mínimo de 1 minuto** hasta un máximo de **30 minutos**.

3ª Parte

Para aumentar rápidamente el valor, usted puede **mantener apretada** la tecla.

Para reducir el valor del tiempo es suficiente presionar repetidamente el botón **DOWN**, o bien mantenerlo pulsado.

■ Regulación de los Niveles de salida

Hay **dos tipos** de niveles de salida que se muestran en el lado derecho del display:

- un nivel de salida comprendido entre **0** y **100** que corresponde a la **intensidad** de la corriente suministrada, si se usa el **electrodo resistivo**;

- un nivel de salida comprendido entre **0** y **100** que corresponde al **valor** de la **tensión** suministrada, si se usa el **electrodo capacitivo**.

El valor **100** corresponde a:

una **corriente** de **4 Amperios pico/pico**

una **tensión** de **900 Voltios pico/pico**

Los niveles se muestran también en la **barra indicadora**, situada en la parte inferior del display y se regula usando el mando adecuado. Girando en el sentido **a las agujas del reloj** la potencia aumenta, girando en sentido **contrario a las agujas del reloj disminuye**.

Para efectuar el ajuste se necesita haber dado **comienzo** a la **sesión** presionando la tecla **Start**.

De lo contrario la potencia no se aplica sobre los electrodos.

La distribución de la potencia no sucede de forma **instantánea** sino de manera **progresiva**, con un programa de **Soft Start**.

La barra de desplazamiento aumenta **progresivamente**, después de haber presionado la tecla **Start**.

Recordamos una vez más que siempre es necesario partir con el **mando** de regulación de la potencia girado **completamente en sentido contrario a las agujas del reloj**, es decir, al **mínimo**.

Poco a poco la potencia debe ser incrementada adaptándola a la sensibilidad del paciente, que debe estar en condiciones de colaborar, advirtiendo inmediatamente al operador cuando la temperatura resulta **excesiva**.

Atención: nunca ejecutar un tratamiento partiendo de un nivel elevado de potencia, siempre empiece desde un nivel mínimo, aumentando lentamente y deteniendo tan pronto como el paciente confirme advertir una sensación de calor agradable. Continuar más allá puede provocar daños irreversibles.

Se debe tener especial atención durante el uso del electrodo resistivo, con el cual el calor generado en profundidad, puede no ser advertido inmediatamente por el paciente, causándole graves consecuencias.

La máquina controla a cada instante los valores de **corriente, tensión y temperatura** y en caso de **cortocircuito** o de **sobrecalentamiento**, señala la situación de emergencia con un **destello** del **mensaje** escrito en el display y del **led** de funcionamiento + una **señal acústica** intermitente de una duración de 3-4 segundos, después de la cual se **separa** la **potencia** de los electrodos y se pone en **Pause**.

Nota: los valores máximos de corriente, tensión y temperatura más allá del cuál la máquina funciona, no tienen nada que ver con los valores máximos fisiológicos perjudiciales para el paciente, pero son únicamente los parámetros electrónicos de seguimiento los que evitan daños en el aparato.

Si la condición persiste el mensaje se repite.

nicio de Sesión

Después de haber pulsado la tecla **Start** se oye un **beep** y comienza la **salida de la potencia**.

La sesión dura el **tiempo** programado en **minutos** en el lado izquierdo del display.

Presionando la tecla **Stop** el aparato se pone en **Pause** y presionando de nuevo la tecla **Start** vuelve al punto en que se interrumpió.

El instrumento prevé automáticamente una duración del tratamiento de **20 minutos**, que es el valor **estándar**.

Sin embargo es posible aumentar este tiempo hasta un máximo de **30 minutos**.

El tiempo que se muestra sobre el display durante el tratamiento es lo que falta para finalizar la sesión.

Al término, un **beep** advierte del **final de la sesión** y el instrumento **separa** la potencia de los electrodos y restablece el temporizador a **20**.

■ Mensajes de error

El aparato señala los siguientes mensajes de error, acompañados del sonido del **buzzer** y del **parpadeo** del led de encendido y de los mensajes en el display, las eventuales anomalías de funcionamiento:

**** OVER Tens. ****

causa: tensión de salida superior a **900 Vpp**.

**** OVER Curr. ****

causa: corriente de salida superior a **4 App**.



Fig.16 En el dibujo se reproduce el embellecedor frontal del DCR. En el instrumento para uso médico la línea verde situada encima del mando de potencia indica el valor máximo que no debe sobrepasarse cuando se utiliza en el campo estético. En el instrumento para uso estético el conector Physiotherapy no está conectado, y hay una gestión diferente de la potencia. A continuación se muestran las diferentes funciones del instrumento:

- a) Timer Up-Down: establece la duración del tratamiento
- b) Start: comienzo del tratamiento Stop: pausa o bien fin del tratamiento
- c) Emergency: permite desconectar la alimentación eléctrica en caso de emergencia
- d) Mando Power: regula el nivel de la potencia de salida
- e) Conector Physiotherapy: permite de conectar los diferentes tipos de electrodos resistivo y capacitivo para el tratamiento médico-fisiátrico
- f) Conector Aesthetic: permite conectar los diferentes tipos de electrodos resistivo y capacitivo para uso estético
- g) Conector Plate: permite conectar el electrodo fijo

**** OVER Temp. ****

causa: sobrecalentamiento aleta enfriamiento Mosfet.

insert

causa: no ha sido conectado algún electrodo antes de haber apretado el **Start**.

error

*** NO ELECTRODE ***

causa: después de haber presionado el **Start**, el electrodo no está conectado.

two el

causa: dos electrodos son conectados por error simultáneamente en el momento en que el instrumento está en Pause.

error

TWO ELECTRODES

causa: dos electrodos son conectados por error **simultáneamente después** de que ha sido presionada la tecla **Start**.

elect # [en la línea superior]

causa: conector del electrodo **conectado erróneamente** o bien **húmedo**, después de haber presionado **Start**.

Error

ELECTRODE DEFC

causa: conector del electrodo **conectado erróneamente** o bien **húmedo**, después de haber **Start**.

Además, si simultáneamente al **encendido** del aparato se hubiera accidentalmente presionado la tecla **Start**, la máquina entra en el procedimiento de **calibrado** y aparecen sobre el display los valores internos de calibrado.

En este caso **no continuar** y contactar inmediatamente con la **Asistencia Técnica**.

RADIO RHIN

**EL
MAYOR**

AUTOSERVICIO

de componentes electrónicos

- **TV, VIDEO Y SONIDO PROFESIONAL.**
- **ANTENAS, SEMICONDUCTORES, KITS, SONORIZACIÓN...ETC.**
- **CABLES Y CONEXIONES INFORMÁTICAS.**



RADIO RHIN



ALAMEDA URQUIJO 32
48010 BILBAO

☎ 94 443 17 04

Fax: 94 443 15 50

e-mail: radiatorhin@elec.euskalnet.net

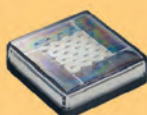
módulos y balizas

energía solar autónoma

www.ariston.es



JH001
Señalización para la construcción
Decoración de plazas, parques y patios



JH006
Decora al tiempo que ilumina plazas,
parques, patios y embellece veredas.



JH016
Especialmente para laterales o
márgenes de autopistas, autovías,
señalización de aceras y senderos
(plana)



JH002
Colocación en cualquier superficie
Circunvalaciones, intersecciones,
autopistas y autovías



JH007
Para iluminar y realzar en colores,
jardines, parques, patios, muros,
veredas.



JH018
Señalización para la construcción
y señalización del mar (faros)



JH003
Especialmente para laterales o
márgenes de autopistas, autovías,
señalización de aceras y senderos



JH008
Diseñado especialmente para la
demarcación y señalización de
cualquier espacio fluvial y marítimo,
puertos deportivos, lagos, canales,
piscinas.



JH019
Decora y señala rutas de plazas,
parques, muros y senderos
(forma de trébol)



JH004
Por sus características puede ser
colocado en columnas de parkings
o muros.



JH009
Decora y señala rutas de plazas, muros
y senderos



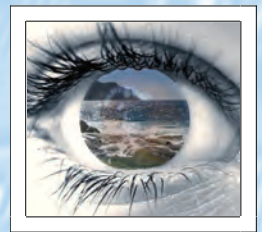
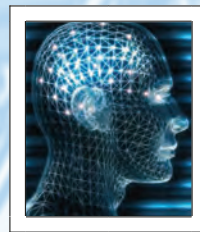
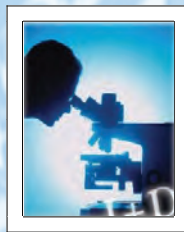
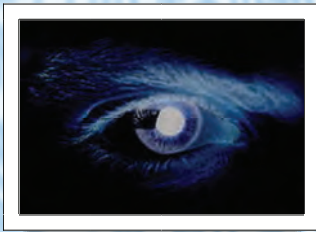
JH722
Luz para la señalización de peligro



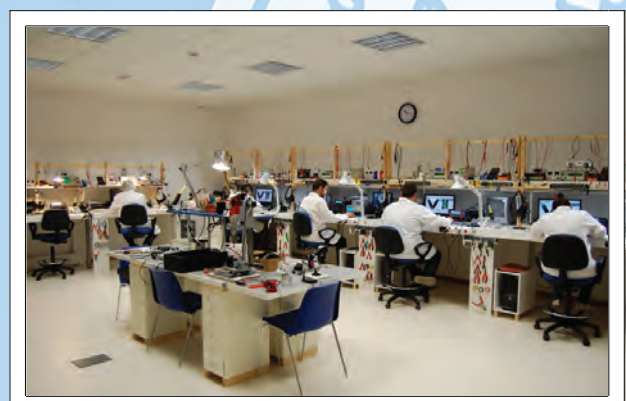
JH005
Señalización de medianas y arcones
de autopistas, intersecciones y stops,
carreteras secundarias.

- Módulos integrados estancos
- Expectativa de vida hasta 20 años
- Anti-vandálico

- Resistentes al agua
- No necesitan instalación eléctrica
- ISO 9001



VISNOC TECHNOLOGY



INVESTIGACION E INNOVACION TECNOLOGICA



VISNOC TECHNOLOGY, S.L.

Polígono Industrial Las Salinas de Poniente c/ Alfred Nobel nº 22

11500 El Puerto de Santa María (Cádiz) - España

<http://www.visnoc.com> info@visnoc.com

Tif. 956 144 424 - Fax. 956 548 241



Fondo Social Europeo
"El FSE invierte en tu futuro."

