

ELECTRÓNICA

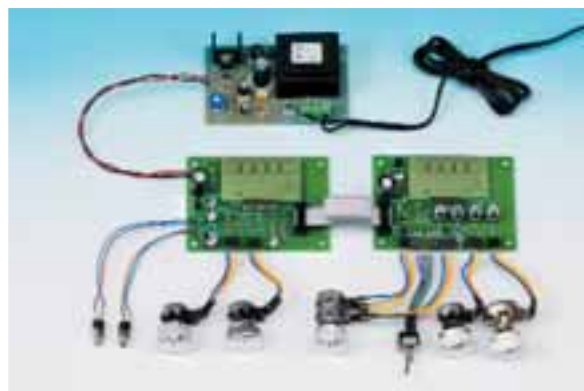


MEDIR UNA INDUCTANCIA

CON EL TESTER



MEDIR UNA FRECUENCIA



FILTRO PARAMÉTRICO CON MÓDULO JOP



Universal Trainer

En Kit 110 €
Montado 140 €

Laboratorio didáctico-profesional con módulos de prácticas para electrónica Digital, Semiconductores, Electrónica Analógica, Microcontroladores y PLD.

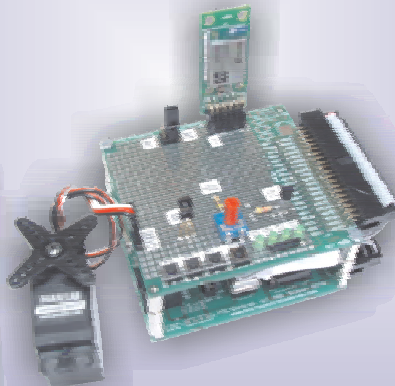
LIBRO11
PVP 31.5 €



Libro de prácticas basadas en Universal Trainer y sus módulos. Temario adaptado al programa de FP.

KITS PARA APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS AVANZADAS

Kit Compás 102 €
Kit CCP 105 €
Kit RFID 105 €
Kit Sónar 105 €
Kit GPS 135 €
Kit Bluetooth y Telemetría 140 €



LIBRO12, PVP 16 €

Libro que describe el funcionamiento, montaje y aplicación de los kits de tecnologías avanzadas

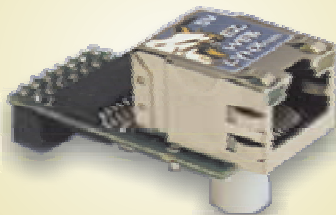


COMUNICACIONES

CONEXIÓN A INTERNET

Servidor EzWebLynx

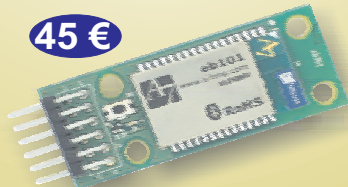
43 €



SOLUCIONES BLUETOOTH

45 €

21 €



Transceptor eb301 Adaptador USB-232

Documentación técnica y aplicaciones en castellano

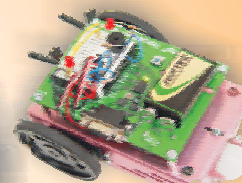
ROBOTS



MOWAY
99 €



SCRIBBLER
100 €



HOME BOEBOT
116 €



LIBRO8, PVP 31,2 €



THE PINGUIN
199.95 €



PICBOT3
195 €

Libro sobre robótica con prácticas con el Boe Bot y el Scribller

PIC'School

Los microcontroladores a su alcance

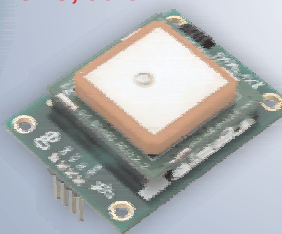
160 €



Colección de libros sobre PIC cuyas prácticas se basan en PIC'School. Editorial McGraw Hill

SENSORES

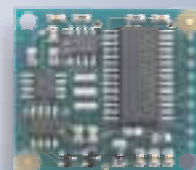
Receptor GPS, 90 €



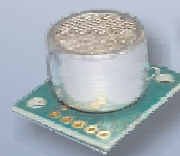
IR de reflexión 8,5 €



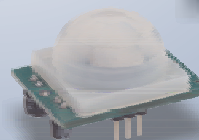
Compás CMPS03, 39 €



Acelerómetro 30 €



Ultrasónico SRF02, 15 €



PIR de movimiento 10 €



IR de obstáculos 10 €

... y muchos mas

DIRECCIÓN

C/ Golondrina,17
SEVILLA LA NUEVA
28609 (MADRID)
Teléf: 902 009 419
Fax: 911 012 586

Director

Eugenio Páez Martín

Diseño Gráfico

Julio Pérez Martín
Paloma López Durán

Director Técnico

Felipe Saavedra

SERVICIO TÉCNICO

Martes de 18:00 a 21:00 h.
Teléf.: 902 009 419
Fax: 911 012 586

Correo Electrónico:

tecnico@nuevaelectronica.com

SUSCRIPCIONES

CONSULTAS

PEDIDOS

Teléf.: 902 009 419
Fax: 911 012 586

Correo Electrónico:

revista@nuevaelectronica.com

PAGINA WEB:

www.nuevaelectronica.com

IMPRESIÓN:

Crisol Gráfico, S.L.
C/ Tracia, 38
28037-Madrid

DISTRIBUCIÓN:

Coedis, S.A.
Teléf.:(93) 680 03 60
MOLINS DE REI
(Barcelona)

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

DEPÓSITO LEGAL:

M-18437-1983

Suscripción anual	50,00 Euros
Susc. certificada	85,00 Euros.
Europa	89,00 Euros.
América	152,00 Euros.

Nº 290

5,25 Euros. (Incluido I.V.A.)

Canarias, Ceuta y Melilla

5,25 Euros (Incluidos portes)

SUMARIO



MEDIR UNA INDUCTANCIA

Con este circuito es posible leer, utilizando un polímetro analógico o digital, el valor de una impedancia o inductancia, de un mínimo de 10 microhenrios a un máximo de 100 mili henrios.

(LX 1731) pág.4



FRECUENCÍMETRO PARA TESTER

Un tester digital o analógico puede transformarse en un preciso frecuencímetro capaz de leer cualquier señal, de forma sinusoidal, triangular o cuadrada, desde 10 Hercios hasta 1 MegaHercio.

(LX 1732) pág.18



FILTRO PARAMÉTRICO CON EL JOP

Si no estamos completamente satisfechos con el corrector de tonos que dispone nuestro equipo Hi-Fi, ya es momento de sustituirlo por el que presentamos en este artículo, diseñado tras el entusiasmo suscitado al presentar en números anteriores nuestro modulo JOP.

(LX 1733) pág.32



NUEVA MEMORIA PARA EL GENERADOR DDS

Quien ha montado nuestro generador DDS presentado en la revista N.255, capaz de proporcionar una onda sinusoidal comprendida entre 1 Hz y 120 megahercios, ha podido constatar que su frecuencia permanece muy estable, con una precisión de 1 Hz en toda la gama. Para cumplir las numerosas solicitudes recibidas, hemos dotado a nuestro generador de la función adicional que se describe en este artículo.

(EP 1645A) pág.44

EDITORIAL

A nuestros lectores:

Los gastos que supone la distribución en quioscos nos impide tener una mayor presencia en los mismos.

Para suplir esta carencia os facilitamos a través de nuestra web (www.nuevaelectronica.com) el escaparate ideal de nuestros productos y artículos.

Así mismo disponéis de la suscripción impresa y/o digital.



MEDIR UNA INDUCTANCIA

Con este circuito es posible leer, utilizando un polímetro analógico o digital, el valor en mili henrios o microhenrios de una impedancia o inductancia, de un mínimo de 10 microhenrios para llegar a un máximo de 100 mili henrios

En este caso, consideramos la realización de un **inductómetro** análogo, es decir, una herramienta que puede leer el valor en microhenrios o mili henrios de una bobina o de un **impedancia** RF empleando un **polímetro** común.

No hace falta preguntarse por qué en su banco de trabajo no está presente esta herramienta ya que sabemos la respuesta y es que la mayoría de distribuidores no vende este tipo de equipos y si se decide realizar la búsqueda en Internet descubriremos que su precio resulta demasiado alto.

Antes de comenzar a describir nuestro **inductómetro**, debemos aclarar que, además

de las fuentes de alimentación de **tensión** estabilizada, que ya sabemos entrega una **tensión** de un valor constante, así mismo, tenemos fuentes de alimentación de **corriente** estabilizada, conocidas también como generadores de **corriente** constante, porque son capaces de proporcionar una **corriente** con el valor de miliamperios que deseemos.

Al aplicar una **corriente** constante a una **resistencia**, en sus terminales ha de existir una **tensión** cuyo valor corresponderá a la siguiente **fórmula**:

$$V = (mA \times \text{ohmios}) : 1.000$$

Por lo tanto, si tenemos una **corriente** constante de 4,5 miliamperios y una **resistencia** de 160 ohmios (véase fig.1), en sus terminales mediremos una **tensión** de:

$$(4,5 \times 160) : 1,000 = 0,72 \text{ voltios}$$

Si, en lugar de ello, circulan estos 4,5 mA sobre un valor de **resistencia** desconocida, y en sus terminales detectamos una **tensión** de 0,99 **voltios** (véase fig.2), podemos calcular el valor óhmico utilizando la **fórmula**:

$$\text{Ohmios} = (\text{V} : \text{miliamperios}) \times 1000$$

por lo que este tendrá un valor de **resistencia**:

$$(0,99 : 4,5) \times 1,000 = 220 \text{ ohmios (ver fig.2)}$$

Si aplicamos los 4,5 mA a los terminales de una **resistencia** de valor desconocido (ver figura 3) y encontrar a sus extremos un voltaje de 2,25 **voltios**, podemos decir que esta tiene un valor óhmico igual a:

$$(2,25 : 4,5) \times 1,000 = 500 \text{ ohmios}$$

Si intentamos aplicar una **corriente** constante a una **impedancia**, en sus terminales no detectaremos ninguna **tensión**, porque, para obtenerla, hay que utilizar una señal alterna y en este caso su valor óhmico será definido como reactancia inductiva y se indica con el símbolo XL.

Para obtener el valor de XL en una **inductancia** o una **impedancia** pueden emplearse estas dos **fórmulas**:

$$\text{XL en ohmios} = \text{KHz} \times 0,00628 \times \text{microhenrios}$$

$$\text{XL en ohmios} = \text{KHz} \times 6,28 \times \text{millihenrios}$$

Conociendo el valor expresado en ohmios de XL, podemos obtener los microhenrios o los mili henrios mediante las **fórmulas**:

$$\text{microhenrios} = \text{XL en ohmios} : (0,00628 \times \text{KHz})$$

$$\text{millihenrios} = \text{XL en ohms} : (6,28 \times \text{KHz})$$

CON EL TÉSTER

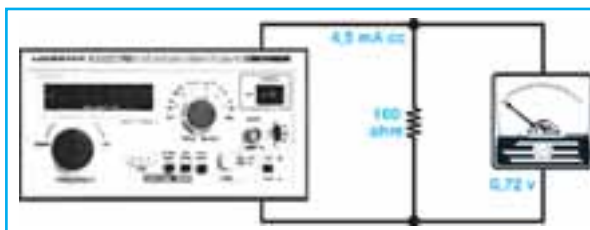


Fig.1 Cuando circula por una resistencia de 160 ohmios una corriente de 4,5 mA, la tensión en sus extremos será de $(4,5 \times 160) : 1,000 = 0,72$ voltios.



Fig.2 Cuando circula por una resistencia de 220 ohmios una corriente de 4,5 mA, la tensión en sus extremos será de $(4,5 \times 220) : 1,000 = 0,99$ voltios.



Fig.3 Cuando circula por una resistencia de 500 ohmios una corriente de 4,5 mA, la tensión en sus extremos será de $(4,5 \times 500) : 1,000 = 2,25$ voltios.



Fig.4 Para medir una tensión en los terminales de una inductancia será necesario aplicar una corriente alterna de frecuencia y corriente fija. En el caso de una inductancia de 100 microHenrios se medirán 0,028 voltios.



Fig.5 Si la inductancia conectada al generador BF es de 1 miliHenrio, le aplicamos una señal de 10 KHz y una corriente de 4,5 mA, en sus extremos mediremos una tensión de 0,28 voltios.

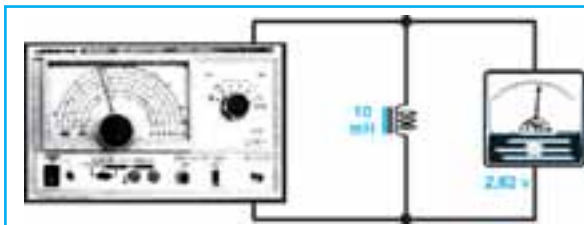


Fig.6 Si la inductancia conectada al generador BF es de 10 mili Henrios, le aplicamos una señal de 10 KHz y una corriente de 4,5 mA, en sus extremos mediremos una tensión de 2,82 voltios.

Suponiendo que contamos con 6 **inductancias** de los siguientes valores:

47 microhenrios
100 microhenrios
330 microhenrios

1 mili henrio
10 mili henrios
100 mili henrios

Si aplicamos una señal con una frecuencia de 10 KHz, su valor XL es igual a:

$0,00628 \times 10 \times 47 = 2,95$ ohmios de la **impedancia** de 47 microhenrios

$0,00628 \times 10 \times 100 = 6,28$ ohmios de la **impedancia** de 100 microhenrios

$0,00628 \times 10 \times 330 = 20,7$ ohmios de la **impedancia** a partir de 330 microhenrios

$6,28 \times 10 \times 1 = 62,8$ ohmios de la **impedancia** de 1 mili henrio

$6,28 \times 10 \times 10 = 628$ ohmios de la **impedancia** de 10 mili henrios

$6,28 \times 10 \times 100 = 6280$ ohmios de la **impedancia** de 100 mili henrios

Conociendo el valor de la **impedancia** y de XL

aplicando la **corriente** de 4,5 mA, se puede calcular la **tensión** que estará presente en sus terminales utilizando la **fórmula** siguiente:

$$V = (\text{mA} \times \text{XL en ohmios}): 1.000$$

entonces tenemos:

$(4,5 \times 2,95): 1,000 = 0,013$ **voltios** de la **impedancia** de 47 microhenrios

$(4,5 \times 6,28): 1,000 = 0,028$ **voltios** de la **impedancia** de 100 microhenrios (véase fig.4)

$(4,5 \times 20,7): 1,000 = 0,093$ **voltios** de la **impedancia** a partir de 330 microhenrios

$(4,5 \times 62,8): 1,000 = 0,28$ **voltios** (véase fig.5) de la **impedancia** de 1 mili henrio

$(4,5 \times 628): 1,000 = 2,82$ **voltios** de la **impedancia** de 10 mili henrio (ver Fig.6)

$(4,5 \times 6280): 1,000 = 28,26$ **voltios** de la **impedancia** de 100 mili henrios

DIAGRAMA ELÉCTRICO

Ahora que sabemos lo que es la XL, y como se calcula, se puede presentar el esquema de este **inductámetro** (ver Fig.8).

Comenzamos diciendo que el integrado IC2 es un 78L05, regulador-estabilizador, que se

Tabla N ° 1 muestra el valor de la XL para impedancias a las que aplicamos una frecuencia de 10 kiloHercios.

TABLA 1

microH	XL ohm	milliH	XL ohm
1,0	0,05	1,0	63
2,2	0,1	2,2	138
3,3	0,2	3,3	207
4,7	0,3	4,7	295
5,6	0,4	5,6	352
8,2	0,5	8,2	515
10	0,6	10	628
15	0,9	15	942
18	1,1	18	1.130
22	1,4	22	1.382
27	1,7	27	1.695
33	2,1	33	2.073
47	2,9	47	2.952
56	3,5	56	3.517
82	5,2	82	5.150
100	6,3	100	6.280
120	7,5	120	7.540
150	9,4	150	9.420
180	11,3	180	11.300
220	13,8	220	13.820
250	15,7	270	15.700
300	18,8	300	18.840
330	20,7	330	20.725
470	29,5	470	29.520
560	35,2	560	35.170
680	42,7	680	42.700
820	51,5	820	51.500

utiliza para obtener una **tensión** estabilizada de 5 **voltios** necesaria para alimentar el integrado IC1, que es un C / Mos 4060 compuesto por una etapa osciladora y 11 etapas divisoras (ver fig.7).

Aplicando sobre los terminales 10-11 de este integrado un resonador cerámico de 640 KHz (véase C1) lo haremos oscilar exactamente en esta frecuencia, pero como para el cálculo de las XL, hemos decidido utilizar una frecuencia de 10 KHz, debemos tener la señal generada por el resonador FC1 en el pin 4 dividida x64, entonces:

$$640: 64 = 10 \text{ KHz}$$

El consta de la **impedancia** JAF1 de 47 mili henrios y **condensador** C5 de 5600 pF conectados al pin 4 del IC1, que entrega la frecuencia trabajo de 10 KHz.

En paralelo a este se encuentran dos **trimmer** (véase R6-R7) necesarios para calibrar el valor máximo de la escala del medidor 100-10-1 mili henrios

Del pin 4 del integrado IC1 sale una onda cuadrada de 10 KHz, pero como nuestro **inductámetro** requiere una onda sinusoidal, para convertirla necesitamos al integrado IC4 / B, configurado como un filtro de paso bajo. Con la salida de IC4 / B, de una onda sinusoidal 10 KHz, solo es necesario para nuestro **inductámetro** un generador capaz de proporcionar una **corriente** constante de 4,5 miliamperios y esta función se realiza con el **operacional** IC5 / A.

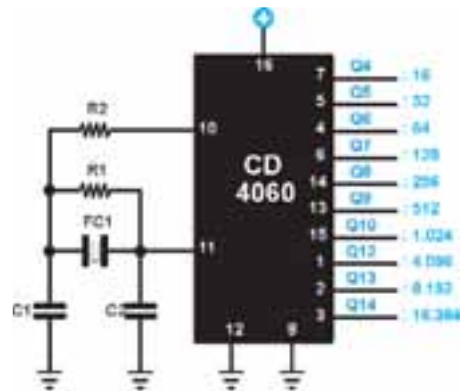
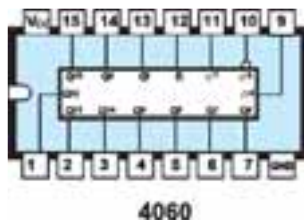
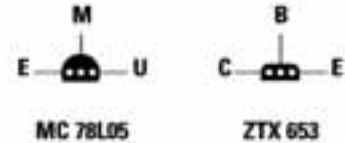


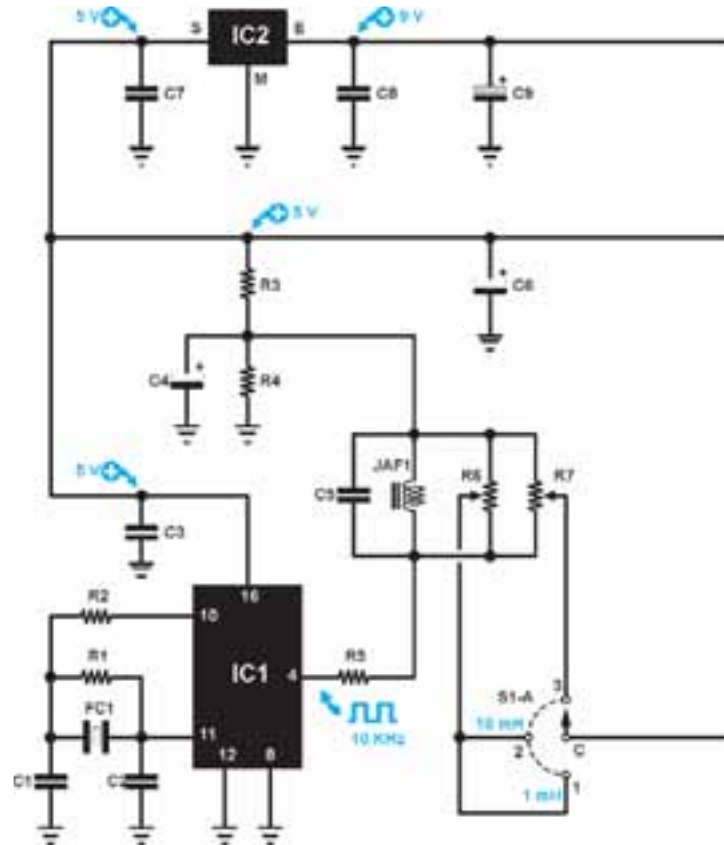
Fig.7 Conexiones del integrado 4060 visto desde arriba. En los terminales 10-11 se aplica un resonador de 640 KHz, se puede tomar esta frecuencia "dividida" de los distintos terminales del integrado.

LISTA DE COMPONENTES LX.1731

R1 = 1 megaohmio
 R2 = 22.000 ohmios
 R3 = 1.000 ohmios
 R4 = 1.000 ohmios
 R5 = 47.000 ohmios
 R6-R7 = 1 megaohmio trimmer multivuelta
 R8 = 20.000 ohmios 1%
 R9 = 20.000 ohmios 1%
 R10 = 10.000 ohmios 1%
 R11 = 20.000 ohmios 1%
 R12 = 20.000 ohmios 1%
 R13 = 560 ohmios
 R14 = 1.000 ohmios
 R15 = 560 ohmios
 R16 = 100.000 ohmios
 R17 = 100.000 ohmios
 R18 = 100.000 ohmios
 R19 = 10.000 ohmios 1%
 R20 = 10.000 ohmios 1%
 R21 = 10.000 ohmios 1%
 R22 = 10.000 ohmios 1%
 R23 = 100 ohmios 1%
 R24 = 100.000 ohmios
 R25 = 90.900 ohmios 1%
 R26 = 10.100 ohmios 1%
 C1 = 150 pF cerámico
 C2 = 150 pF cerámico
 C3 = 100000 pF poliéster
 C4 = 10 microF. electrolítico
 C5 = 5.600 pF poliéster
 C6 = 10 microF. electrolítico
 C7 = 100.000 pF poliéster
 C8 = 100.000 pF poliéster
 C9 = 10 microF. electrolítico
 C10 = 100.000 pF poliéster
 C11 = 100.000 pF poliéster
 C12 = 100.000 pF poliéster
 C13 = 100.000 pF cerámico
 C14 = 220 pF cerámico
 C15 = 100 pF cerámico
 C16 = 100.000 pF poliéster
 C17 = 100.000 pF poliéster
 C18 = 100.000 pF poliéster
 C19 = 100.000 pF poliéster
 JAF1 = impedancia 47 mili Henrios
 FC1 = resonador cerámico 640 KHz
 DS1 = diodo tipo 1N.4148
 DS2 = diodo tipo 1N.4148
 DZ1 = Zener 6.2 voltios 1 / 2 vatio
 TR1 = NPN tipo ZTX653
 IC1 = integrado C / Mos tipo 4060
 IC2 = integrado tipo MC78L05
 IC3 = integrado tipo NE5532
 IC4 = integrado tipo NE5532
 IC5 = integrado tipo TL082
 S1A y B = conmutador 4 cir. 3 pos.
 S2 = interruptor



Conexiones del 78L05 y del ZTX.653 visto desde abajo.



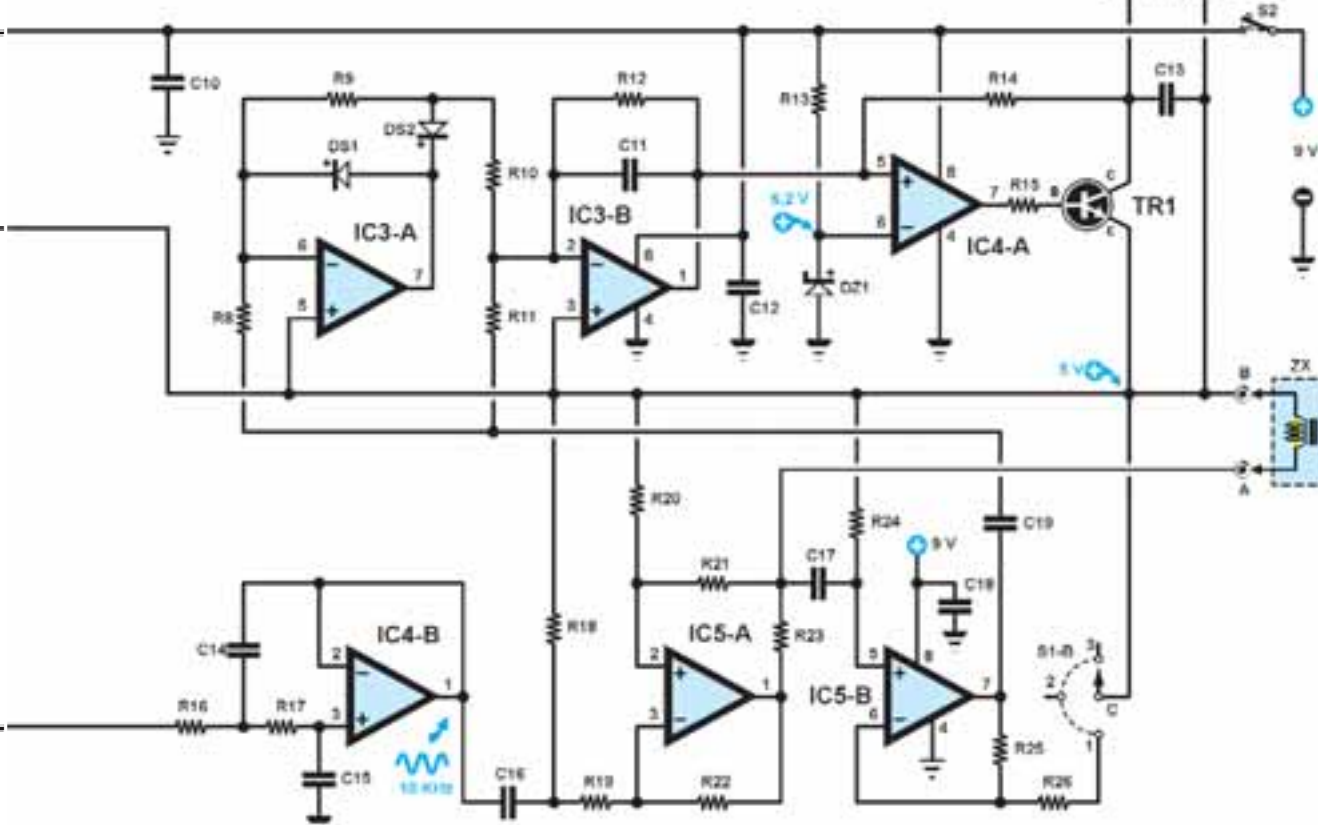
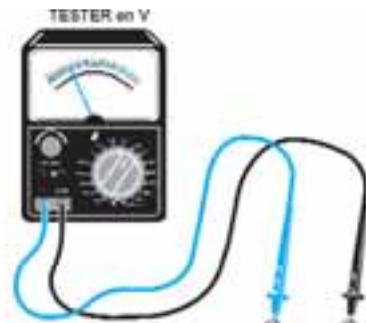
Al aplicar a los terminales AB (visible en el lado derecho del esquema) la **impedancia** a medir, en su terminales obtendremos una **tensión** alterna proporcional al valor de XL.

La **tensión** alterna presente en el terminal A de la **impedancia** de prueba, se aplicará mediante el **condensador** C17 a la entrada no inversora del **operacional** IC5 / B, que procede a amplificarla 10 veces, sólo cuando el interruptor S1 / B se encuentre conectado a +5V y la **resistencia** de 10.100 ohmios R26 (posición 1 de 1 mili henrio máximo de escala).

En los otros dos rangos de 10 y 100 mili henrios esta **resistencia** R26 queda desconectada de los 5 **voltios**, y los **amplificadores**

Fig.8 Esquema del circuito que permite medir el valor de una inductancia o una bobina, utilizando un común tester analógico o digital.

Si se lee detenidamente este artículo, entenderemos cómo convertir una onda cuadrada de 10 KHz en una onda sinusoidal y cómo podemos rectificarla sin caídas de tensión.



operacionales se comportarán como una simple etapa de separación con **ganancia** unitaria, por lo que vamos a encontrar el mismo voltaje de salida que el que apliquemos a la entrada (pin 5).

Muchos se preguntarán la razón de elegir para la **resistencia** R26 de IC5 / B un valor *no estándar*

de 10.100 ohmios, y para la **resistencia** R25 90.900 ohmios.

La razón es simple, la **ganancia** en un amplificador **operacional** por un entrada no inversora se calcula mediante la **fórmula** siguiente:
ganancia = (R25: R26) + 1

Así, si empleamos dos **resistencias** de valor 10.000 y 100.000 ohmios se obtiene una **ganancia** de:

$$(100.000: 10.000) + 1 = 11 \text{ veces}$$

Utilizando los valores elegidos, obtenemos una **ganancia** que es exactamente:

$$(90.900: 10.100) + 1 = 10 \text{ veces}$$

Luego multiplicando x10 las tensiones en los terminales de las **impedancias** de 47-100-330 microHenrios y 1 mili henrio se obtiene:

$$0.013 \times 10 = 0,13 \text{ voltios para la impedancia de 47 microhenrios}$$

$0,028 \times 10 = 0,28$ **voltios** para la **impedancia** de 100 microhenrios

$0,093 \times 10 = 0,93$ **voltios** para la **impedancia** de 330 microhenrios

$0,28 \times 10 = 2,8$ **voltios** para la **impedancia** de 1 mili henrio

Dado que estas tensiones son alternas, no podemos utilizar un **diodo** rectificador normal porque este tiene una caída de **tensión** de aproximadamente 0,7 **voltios**, que es un valor demasiado alto en relación a las tensiones irrisorias que tenemos a nuestra disposición. Para evitar esta **pérdida**, debemos utilizar necesariamente un doble rectificador, que es incluso capaz de convertir los valores de unos pocos micro**voltios** sin introducir ninguna **pérdida**

En este **inductámetro** el rectificador lo compone los **amplificadores operacionales** IC3 / A y IC3 / B, entonces, al aplicar a las entradas inversoras (véase **resistencias** R8-R11), la señal alterna recogida a través del **condensador** C19 de la salida de IC5 / B, obtenemos una **tensión** de salida que podemos calcular con la **fórmula**:

voltios Continua = **voltios** AC eficaces: 2,82

En este momento, si aplicamos la **tensión** ya amplificada x10, podemos retirar de la salida de este rectificador ideal (ver pin 1 de IC3 / B), estas tensiones:

0,13: $2,82 = 0,0461$ **voltios** (redondeando a 0,047) para una **impedancia** de 47 microhenrios

0,28: $2,82 = 0,0993$ **voltios** (redondeando a 0,100) para una **impedancia** de 100 microhenrios

0,93: $2,82 = 0,3298$ **voltios** (redondeo a 0,33) para una **impedancia** de 330 microhenrios
2,8: $2,82 = 0,993$ **voltios** (redondeado a 1) para una **impedancia** de 1 mili henrio

Estas tensiones se aplicarán a la entrada no inversora del **operacional** IC4 / A que encargará de hacer conducir la base del transistor TR1.

En consecuencia, al aplicar en los terminales colector y emisor de este transistor un **tester**

analógico con una escala de 1 voltio CC máximo se pueden leer los siguientes voltajes:

0.047 **voltios** con la **impedancia** 47 microhenrios

0,10 **voltios** con la **impedancia** de 100 microhenrios

0,33 **voltios** con la **impedancia** de 330 microhenrios

1 V con **impedancia** de 1 mili henrio

Si en la salida en lugar de un **tester** analógico se conecta uno digital con un rango de 2 **voltios** o 200 **milivoltios** fondo de escala puede leerse con precisión incluso **impedancias** con valores inferiores a 10 microhenrios.

LA impedancia de CALIBRACIÓN

Dado que sabemos que no es fácil de encontrar en el mercado **impedancias** de una tolerancia que no supere un 0,2%, se ha decidido incluir en el kit varias de forma gratuita.

Muchas de estas **impedancias** presentan una forma ovalada (Fig. 9), mientras que otras tienen la forma de un pequeño paralelepípedo (véase Fig.10).

El valor en microhenrios de la **impedancia** esta indicado utilizando el código de colores de las **resistencias**, por lo tanto, el primer punto de la izquierda es el 1º dígito, el segundo punto es el 2º dígito y el punto grueso a la derecha es el multiplicador.

oro	= x	0,1
negro	= x	1
marrón	= x	10
rojo	= x	100
naranja	= x	1.000

Por lo tanto, si una **impedancia** tiene los dos primeros puntos de color naranja y el último punto oro leeremos $33 \times 0,1 = 3,3$ microhenrios.

Si en su lugar los dos primeros puntos son de color naranja pero el último punto es de color negro leeremos $33 \times 1 = 33$ microhenrios.

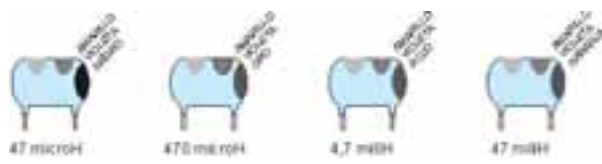


Fig. 9 En estas inductancias los dos primeros "Puntos" representa los dos primeros dígitos mientras que el de mayor tamaño es el multiplicador.

Fig. 10 En estas inductancias, el número que aparece en su cuerpo expresa su valor en microhenrios, después de el número si hay una K el valor se expresa en mili henrios

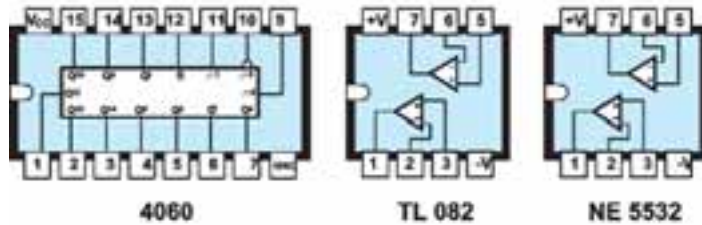


Fig.11 Conexiones de los integrados utilizados en este proyecto vistos desde arriba.

Por consiguiente, si el último punto es de color marrón leeremos $33 \times 10 = 330$ microhenrios. Si el último punto es de color rojo leeremos $33 \times 100 = 3.300$ microhenrios que corresponden a 3,3 mili henrios

Por último, si el punto es de color naranja leeremos $33 \times 1000 = 33.000$ microhenrios correspondiente a 33 mili henrios

En cuanto a la **impedancia** en forma de paralelepípedo, la cifra marcada en su envoltorio esta expresada en microhenrios, y 3.3 - 10 - 100 son microhenrios.

Si, sin embargo, después de el número aparece la letra K, por ejemplo 1K - 2.2K - 4.7K - 10K, se debe considerar mili henrios y, por tanto esto indica 1 - 2,2 - 4,7 - 10 mili henrios

REALIZACIÓN PRÁCTICA

Según el esquema eléctrico del LX .1731 podría parecer una realización algo complicada, pero esta sensación se disipa al observar la figura12 y las fotos de la figura 14.

Es cierto que podemos comenzar este montaje por cualquier componente, pero con el fin de limitar lo más posible cualquier error, recomendamos seguir un determinado orden, comenzando por insertar los cuatro **zócalos** para los **integrados** con la de la pequeña

muesca de referencia en "U" orientada como se muestra en la serigrafía del impreso.

Concluido esto, podemos continuar con el **conmutador** giratorio S1 apretando su tuerca de manera que quede bien fijado en su posición.

Continuaremos con las **resistencias**. Dado que muchas de estas son de precisión cuentan con 5 bandas de color, que es posible no sean fáciles de identificar.

100 ohm
marrón - negro - negro - negro - marrón

10.000 ohmios
marrón - negro - negro - rojo - marrón

10.100 ohmios
marrón - negro - marrón - rojo - marrón

20.000 ohmios
rojo - negro - negro - rojo - marrón

90.900 ohmios
blanco - negro - blanco - rojo - marrón

Si leemos estos colores desde el lado equivocado obtendremos valores que no están presentes en el kit, y comprobaremos el error.

Por ejemplo, la lectura de la **resistencia** R26 de 10.100 ohmios puede resultar de 12.101 ohmios.

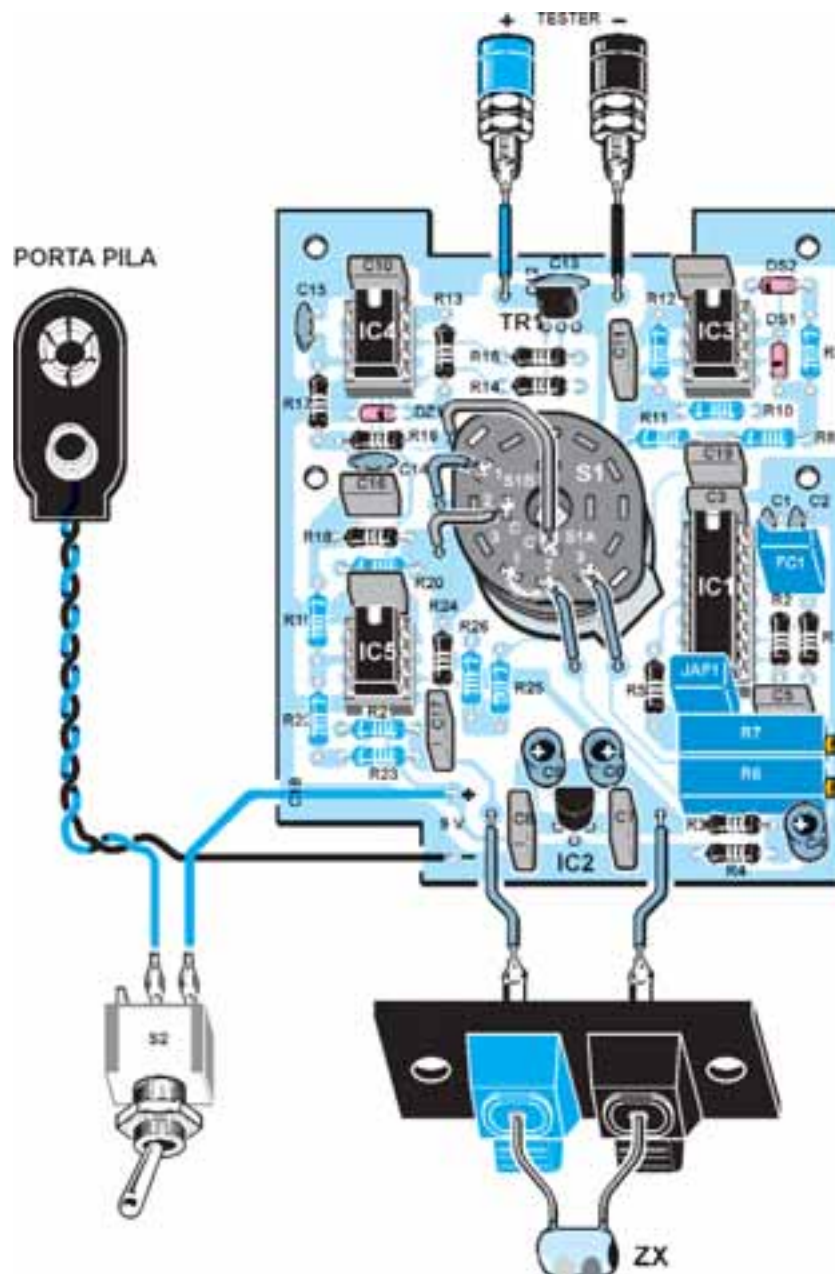


Fig.12 Esquema práctico de montaje del medidor de inductancia. Prestar especial atención a la conexión entre los terminales del conmutador giratorio S1/A-S1/B y la placa de circuito impreso. El cable del conmutador S1 C / A se debe conectar al taladro junto a DZ1-R16, los dos terminales 1-2 han de unirse entre ellos y conectarlos mediante un cable al taladro de la parte inferior izquierda, mientras que el terminal 3 ha de conectarse al taladro próximo a la resistencia R5. El cable C del interruptor S1 / B está conectado al taladro cerca a R18-R20, mientras que el terminal 1 lo conectaremos con el taladro cercano al condensador C16.

El portapilas debe incluirse en el compartimiento de la batería de la parte inferior del mueble.

A menudo, la banda de color rojo es tan oscura que puede confundirse fácilmente con el marrón, ante cualquier duda realizaremos un control con un óhmetro.

Después de las **resistencias** se pueden montar junto al integrado IC3 los **diodos** de silicio DS1-DS2, orientando su lado rodeado de una banda de color negro como se aprecia en la figura 12.

Continuaremos con el **diodo** Zener DZ1 de 6,2 **voltios** posicionando correctamente su cuerpo. Algunos podrían confundir este **diodo** Zener con los **diodos** de silicio DS1-DS2, pero si observamos cuidadosamente su cuerpo constataremos la presencia del número 6,2 V, aunque con una letra pequeña

Concluido esto, se pueden tomar los **condensadores** de poliéster y los cerámicos y colocarlos en sus posiciones como se aprecia en el esquema de la figura.12, con atención en no cambiar ninguno.

Junto al integrado IC1 insertaremos la **impedancia** en forma de paralelepípedo JAF1 de 47 mili henrios y los dos **trimmers** R6-R7.

Hasta este punto estamos seguros de que no hemos encontrado ninguna dificultad, por lo que proseguiremos con los tres electrolíticos respetando la polaridad de sus terminales, recordando que el terminal mas largo se ha de inserta en el taladro marcado con un +.

Tomaremos el transistor TR1 y lo posicionaremos con su parte plana hacia el **condensador** cerámico y su lado ligeramente redondeado hacia el interruptor giratorio S1.

En la parte inferior de la placa de **circuito** impreso quedará insertado el integrado IC2 con su parte plana hacia el **conmutador** S1 (véase Fig.12).

El cuerpo del transistor TR1 y del IC2 deben quedar a unos 3-4 mm sobre el impreso.

El siguiente paso es conectar los terminales del interruptor S1 a la placa de **circuito**.

En la figura 12 podemos observar que la sección del interruptor S1 / A se coloca en la parte inferior, mientras que la sección del interruptor S1 / B se coloca a la izquierda.

A la derecha de la **resistencia** R16 y el **diodo** Zener DZ1 se encuentra el terminal que tendremos que unir, mediante un trozo de cable, al terminal C de la sección central de S1 / A.

Junto al terminal C se encuentran los terminales 1-2-3 (véase Fig.12), de los cuales el 1 y el 2 han de unirse entre ellos, y conectarse al taladro que se encuentra bajo el conmutador S1.

El terminal 3 estará conectado al taladro visible junto a la **resistencia** R5.

En la sección S1 / B, el terminal central C estará conectado con un cable al taladro entre las dos **resistencias** R18-R20, mientras que el terminal marcado 1 debe estar conectado al taladro situado en el lado derecho del **condensador** de poliéster C16.

Terminada esta operación, insertaremos en sus **zócalos** los **integrados** IC1-IC5 ambos, con su muesca de referencia hacia arriba.

En cuanto a los dos **integrados** IC3-IC4 del tipo NE.5532 en lugar de la habitual muesca en forma de "U" cuentan con una pequeña hendidura junto a su pin número 1

INSTALACIÓN en el MUEBLE

Antes de la fijación de la placa de **circuito** impreso en el interior de la pequeña caja de plástico, debemos conectar a los terminales, los cables que unirán los conectores para el **tester**, el interruptor de palanca S2, el portapi-las y los terminales a presión que se emplean para medir la **impedancia**.

Al mueble perforado se aplicará el panel de aluminio (véase la Fig.13), fijado con los dos conectores para el **tester** y los tornillos para fijar el terminal que permite medirse las **inductancias** (véase ZX en Fig.12).

En el taladro situado encima de este terminal se fijará el interruptor de palanca S2, con su adecuada tuerca.

Tendremos en cuenta que la pila de 9 **voltios** se aloja en la parte inferior de la caja y son necesarios dos cables conectados como se se ilustra en la Fig.12.

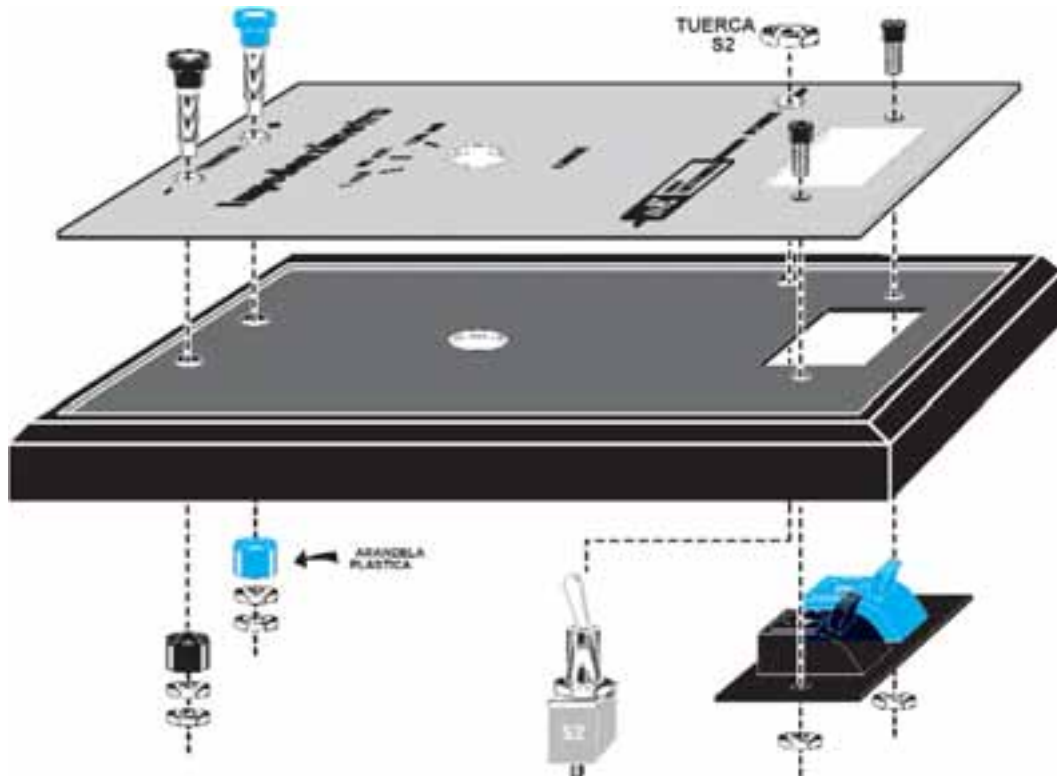


Fig.13 El panel de aluminio ya perforado y serigrafiado debe aplicarse al mueble de plástico. Hay que fijar los terminales utilizados para medir las inductancias, el interruptor de palanca S2 y los terminales para conectar el tester. Antes de insertar los terminales, tendremos que retirar de sus cuerpos las arandelas de plástico para volver más tarde a colocarlas en el panel, como se muestra en la figura.

CALIBRACIÓN

Si la calibración se realiza utilizando un **tester** analógico, hemos de conmutarlo al rango de 1 voltio DC y para la lectura utilizar la escala de 0 a 100 (véase Fig.15).

Para iniciar la calibración hemos de girar el **conmutador** giratorio S1 del inductómetro a la posición de 100 mili henrios conectando en serie al terminal de entrada, dos **impedancias** en forma de paralelepípedo de 47 K y 22 K con el fin de obtener:

$47 + 22 = 69 \text{ K}$ correspondiente al 69 mili henrios

Ahora ajustaremos el cursor del **trimmer** multivuelta R7 para leer en el **tester** el número 70 (véase fig.16).

Después de esta condición, podemos considerar el alcance de los 100 mili henrios ya

calibrada, por lo que si al terminal de entrada conectamos una **inductancia** de 1K - 2,2K - 4,7 K, hemos de obtener medidas como las indicadas en la figura 16.

Para calibrar el rango de 10 y 1 mili henrio cambiaremos a la posición 1 el **conmutador** S1 y luego tomaremos la **inductancia** en forma de paralelepípedo de 1K y la inserta en el terminal de entrada.

Ajustaremos el cursor del **trimmer** multivuelta R6 hasta desviar la aguja al número 100 (véase la Fig.17).

Sabiendo que el número 100 corresponde a 1 mili henrios, es evidente que otros números 80-60-40-20 corresponden a 0,8-0,6-0,4-0,2 mili henrios

Dado que los valores más bajos de mili henrios se leen más cómodamente en microhenrios, sólo tenemos que añadir un 0 a los números

que aparecen en el dial 80-60-40-20 para convertir 800-600-400-200 microhenrios en mili Henrios

Al conectar en la entrada **inductancias** de 100 o 330 microhenrios, el **tester** indicará como se muestra en la figura 18.

Si utilizamos un **tester** digital en lugar de uno analógico, lo conmutaremos a una escala de 2 **voltios** CC y, a continuación, colocaremos el **conmutador** S1 en la posición 100 mili henrios, conectaremos al terminal de entrada la **impedancia** de 1 mili henrio y, a continuación, giraremos el cursor del **trimmer** R7 hasta leer 100 (véase la Fig.19).

Después de esta condición, a sabiendas de que el alcance de 100 mili henrios ya está calibrado, si conectamos a la entrada una **inductancia** de 47 mili henrio aparecerá en la pantalla 4,7.

Para calibrar el rango de 10 y 1 mili henrio giraremos el **conmutador** S1 a la posición de 1 mili henrio y a su vez el interruptor del **tester** digital a 200 milivoltios fondo de escala.

Insertando en el terminal de entrada una **inductancia** de 100 microhenrios y giraremos el cursor del **trimmer** R6 para leer 100.

Si se conecta una **impedancia** de 47 microhenrios obviamente leeremos 47.

Después de esto, podemos considerar el instrumento perfectamente calibrado.

Como sabemos que las **impedancias** tienen una tolerancia de aproximadamente el 2%, no tenemos que preocuparnos si al realizar la medición de una **impedancia** de 100 microhenrios en la pantalla, aparece un valor comprendido entre los valores 101-102 microhenrios o entre 98-99 microhenrios.

LEER valores bajos de microhenrios

Si disponemos de un probador digital es fácil leer el valor de **inductancias** de poco valor, quien utilice un medidor analógico tendrá dificultad en leer los valores de unos pocos microhenrios.

Fig.14 Montaje del circuito, tendremos que fijar éste con tornillos dentro del mueble de plástico suministrado con el kit.

En la parte superior se aplicará el frontal de aluminio ya perforado (véase Fig.13), mientras que en la parte inferior debemos colocar la batería.





Fig.15 Si se utiliza para la lectura un tester analógico, lo conmutaremos al rango de 1 voltio DC y emplearemos para la lectura la escala de 0 a 100, de forma que resultará más fácil la medida de las escalas de 1-10-100 mili henrios de fondo de escala.

Fig.16 Para calibrar la escala de 100 mili henrios, giraremos el conmutador S1 a 100 mili henrios, introduciremos en los terminales de medida dos inductancias en serie de 47K y 22K para obtener 69 mili henrios y ajustaremos el trimmer R7 para leer un valor próximo a 70.



Fig.17 Para calibrar los otros dos rangos, cambiaremos el conmutador S1 a la posición de 1 miliHenrio, conectaremos una inductancia de 1K y giraremos el trimmer R6 hasta desviar la aguja al final de la escala.
Recordamos que 1 miliHenrio corresponde a 1.000 microHenrios.

Fig.18 Sabiendo que el número 100 de fondo de escala corresponde a 1,000 microHenrios, añadiendo a los números mostrados un "0" debemos indicar "microHenrios".
Por lo tanto, si se detiene la aguja en el número 20 leeremos 200 microHenrios equivalente a 0,2 mili henrios





Fig.19 Si utilizamos un comprobador digital lo conmutaremos al rango de 2 voltios y, a continuación, giraremos el conmutador S1 a la posición de 100 mili Henrios y, después de conectar una inductancia de 1 miliHenrio, ajustaremos el trimmer R7 hasta que aparezca en la pantalla 100.

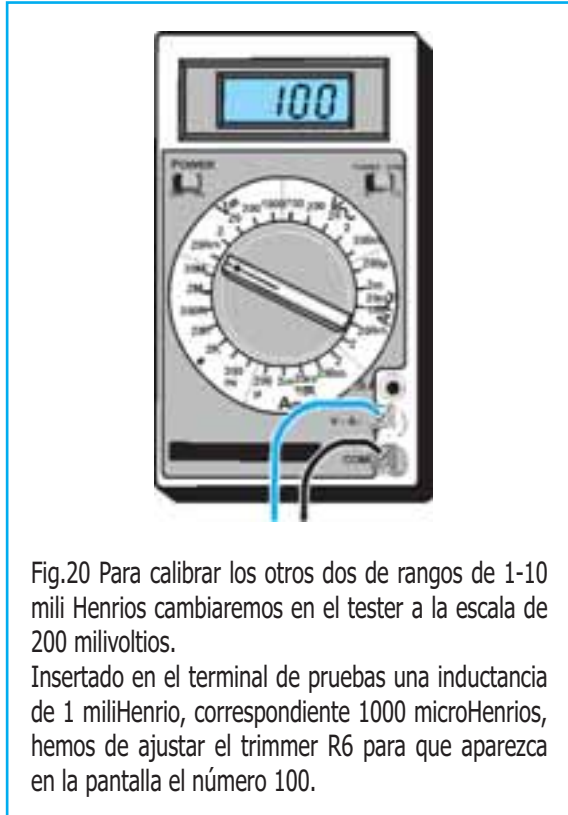


Fig.20 Para calibrar los otros dos de rangos de 1-10 mili Henrios cambiaremos en el tester a la escala de 200 milivoltios. Insertado en el terminal de pruebas una inductancia de 1 miliHenrio, correspondiente 1000 microHenrios, hemos de ajustar el trimmer R6 para que aparezca en la pantalla el número 100.

De hecho, incluso si usamos el dial del **tester** graduado de 0 a 100 y el rango de 1 mili henrio fondo de escala, sabemos que cada marca en el cuadrante corresponde al 20 microhenrios, por lo que si medimos una **inductancia** de 100 microhenrios la aguja del instrumento se moverá:

$$100: 20 = 5^\circ$$

Si medimos una **inductancia** que tiene un valor de 47 microhenrios la aguja del instrumento se moverá:

$$47: 20 = 2,35^\circ$$

Para leer con precisión los valores mas bajos se aplicará en serie con la **inductancia** de bajo valor otra con un valor más alto.

Por ejemplo, si se conecta la **impedancia** de 47 microhenrios en serie con una 100 microhenrios la aguja del instrumento se moverá:

$$(100 + 47): 20 = 7,35^\circ$$

resulta más visible que la posición de 2,35°.

Sin embargo, si usted tiene un **tester** digital la lectura resulta más fácil, ya que aparece un número en la pantalla que indica el valor en microhenrios o millihenrios (véase figs.19-20).

Ejecutando algunas pruebas con las **inductancias** incluidas en el kit, será fácil manejar de forma correcta tanto el **conmutador** del **inductómetro**, como la elección de la escala en el **tester**.

COSTE DE REALIZACIÓN

LX 1731: Todos los componentes necesarios para este inductómetro para tester (véase Fig.12), incluida la placa de circuito impreso, los terminales y el mueble MO.1731 con su frontal serigrafiado (Fig.13):.....**99,17 €**

CS 1731: Circuito impreso:.....**9,48 €**

Nota: En el kit hemos incluido 10 inductancias de varios valores (véase figs.9-10) con una tolerancia de + / - 0,2%, que pueden ser utilizadas para la calibración de los dos trimmer R6-R7.

Estos precios no incluyen el IVA



FRECUENCIMETRO

Un tester digital o analógico puede transformarse en un preciso frecuencímetro capaz de leer cualquier señal, de forma sinusoidal, triangular o cuadrada, desde un mínimo de 10 Hercios hasta un máximo de 1 megaHercio.

Todos aquellos que disfrutan de la electrónica cuentan con un **tester** digital o analógico que permite medir el valor de tensiones o averiguar el valor en ohmios de una **resistencia**, pero pocos son los que indican la **frecuencia** en Hz o KHz.

Sin embargo, todos sabemos la utilidad de medir la **frecuencia** proporcionada por un oscilador de baja **frecuencia**, ya sea audible, ultrasónica o subsónicas, o para el control de la **frecuencia** de corte de un filtro para cajas acústicas.

Si ya disponemos de un **frecuencímetro** digital resulta igualmente interesante leer este artículo con atención porque nos muestra como averiguar el valor de **frecuencia** de una onda sinusoidal o cuadrada mediante el **osciloscopio**.

DIAGRAMA ELÉCTRICO

Al observar el esquema de la figura 2 nos sorprende como para lograr una **señal** analógica proporcional a una **frecuencia** se requieren sólo dos **integrados**, un **transistor** y un

regulador de tensión del tipo 78L05 necesario para obtener un voltaje de 5 voltios a partir de 9 voltios.

La **señal** de entrada atraviesa el **condensador** C1 de 470.000 pF, que permite el paso a cualquier **frecuencia**, pero no las tensiones continuas.

Después de este **condensador** C1, se encuentra la **resistencia** limitadora R1 y los dos diodos DS1-DS2, en la oposición de polaridad, que son necesarios para proteger la Base del **transistor** TR1 frente a niveles altos de tensión.

De hecho, todas las tensiones alternas con un valor superior a 1,5 voltios quedan cortocircuitadas a masa mediante los dos diodos DS1-DS2, lo que impide que a la Base del **transistor** lleguen valores que puedan resultar perjudiciales.

El nivel mínimo de **señal** que se puede aplicar a la entrada para la primera escala de 100 Hz, es de aproximadamente 40 milivoltios, mientras que para el resto de escalas es de alrededor de 25 milivoltios, sensibilidad más que suficiente para satisfacer cualquier necesidad.

La **señal** en el colector de **transistor** TR1 se utiliza para pilotar al **inversor** IC1 / A.

Antes de llegar a la entrada del segundo **inversor** IC1 / B, un conjunto de **condensadores** conectados al **conmutador** S1 / A filtran la **señal**.

Del **inversor** IC1 /B, se toman **señales** perfectamente cuadradas, que las sucesivas puertas **inversoras** IC1 /C y IC1 /D se encargan de limpiar.

PARA TESTER

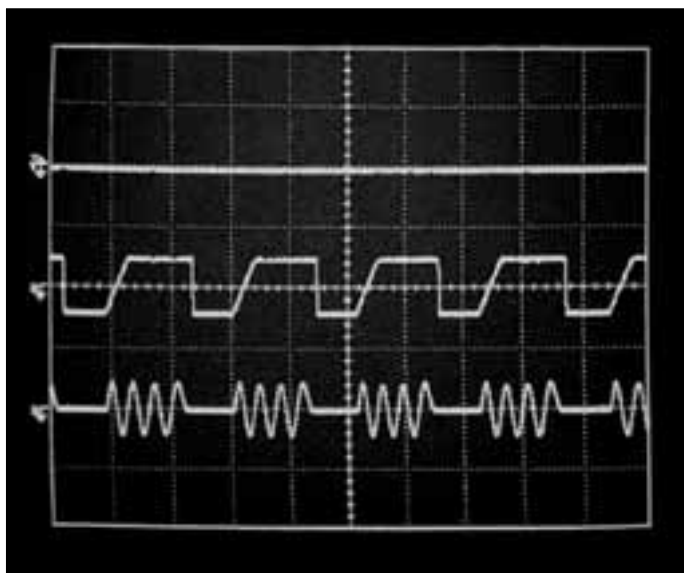


Fig.1 En la página anterior se muestra, ya terminado, nuestro circuito capaz de convertir nuestro téster en un frecuencímetro de 1MHz.

La **señal** de salida del **inversor** IC1 /D se aplica al pin 2 del **integrado** IC2, que es un común C / Mos TS.555, sustituible por el ICM.7555.

Este **integrado**, utilizado como multivibrador monoestable, proporcionará una onda cuadrada con un ciclo de trabajo proporcional a la **señal** de entrada y una **frecuencia** en relación al **condensador** elegido por el **conmutador** S1 / A y la **resistencia** elegida por el **conmutador** S1 / B.

Por el pin 3 del **integrado** IC2 se toma la onda cuadrada que, una vez acondicionada por los dos últimos **inversores**, IC1 /E e IC1 /F, se aplica al trimmer R14 y de su cursor se aplica al **condensador** electrolítico C17.

La tensión existente en este **condensador** es la que podemos medir con nuestro **tester**.

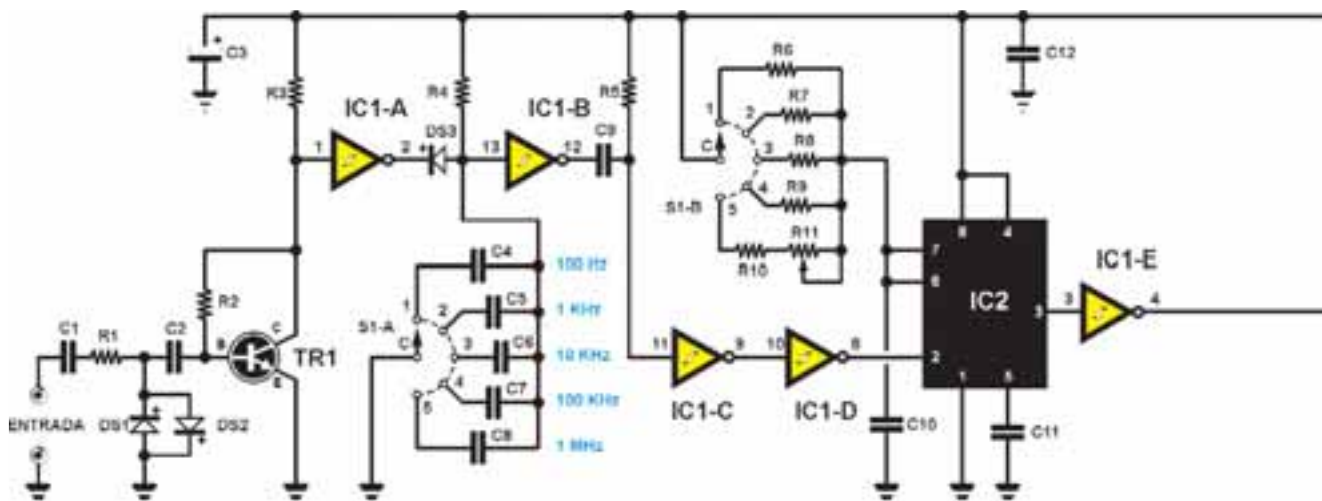


Fig. 2 Esquema del frecuencímetro para téster.

LISTA DE COMPONENTES LX.1732

- R1 = 10.000 ohmios
- R2 = 820.000 ohmios
- R3 = 10.000 ohmios
- R4 = 10.000 ohmios
- R5 = 1.000 ohmios
- R6 = 1.01 megaohmio 1%
- R7 = 101.000 ohmios 1%
- R8 = 10.100 ohmios 1%
- R9 = 1.010 ohmios 1%
- R10 = 47 ohmios

- R11 = 100 ohmios trimmer
- R12 = 1.000 ohmios
- R13 = 1.000 ohmios
- R14 = 1.000 ohmios trimmer 10 v.
- R15 = 1.000 ohmios
- C1 = 470.000 pF poliéster
- C2 = 470.000 pF poliéster
- C3 = 10 microF. electrolítico
- C4 = 220.000 pF poliéster
- C5 = 22.000 pF poliéster
- C6 = 2.200 pF poliéster

TENSIÓN Y CICLO DE TRABAJO

Muchos se preguntarán cómo es posible obtener una tensión variable proporcional a una onda cuadrada sin utilizar ningún diodo rectificador.

Para lograr esta conversión, primero debemos saber el valor máximo que alcanza la **señal** y su ciclo de trabajo, es decir, la relación entre la parte positiva de la onda cuadrada y su parte negativa.

Suponiendo que la máxima amplitud de la **señal** es de 2 voltios (véase fig.3), para saber el valor el voltaje detectado a los extremos del **condensador** electrolítico C17 se puede utilizar esta fórmula:

(cuadrículas positivas : cuadrículas totales) x V verticales

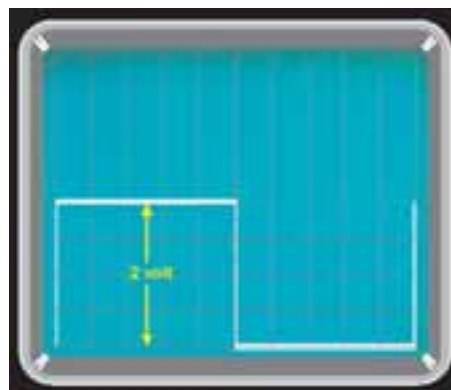
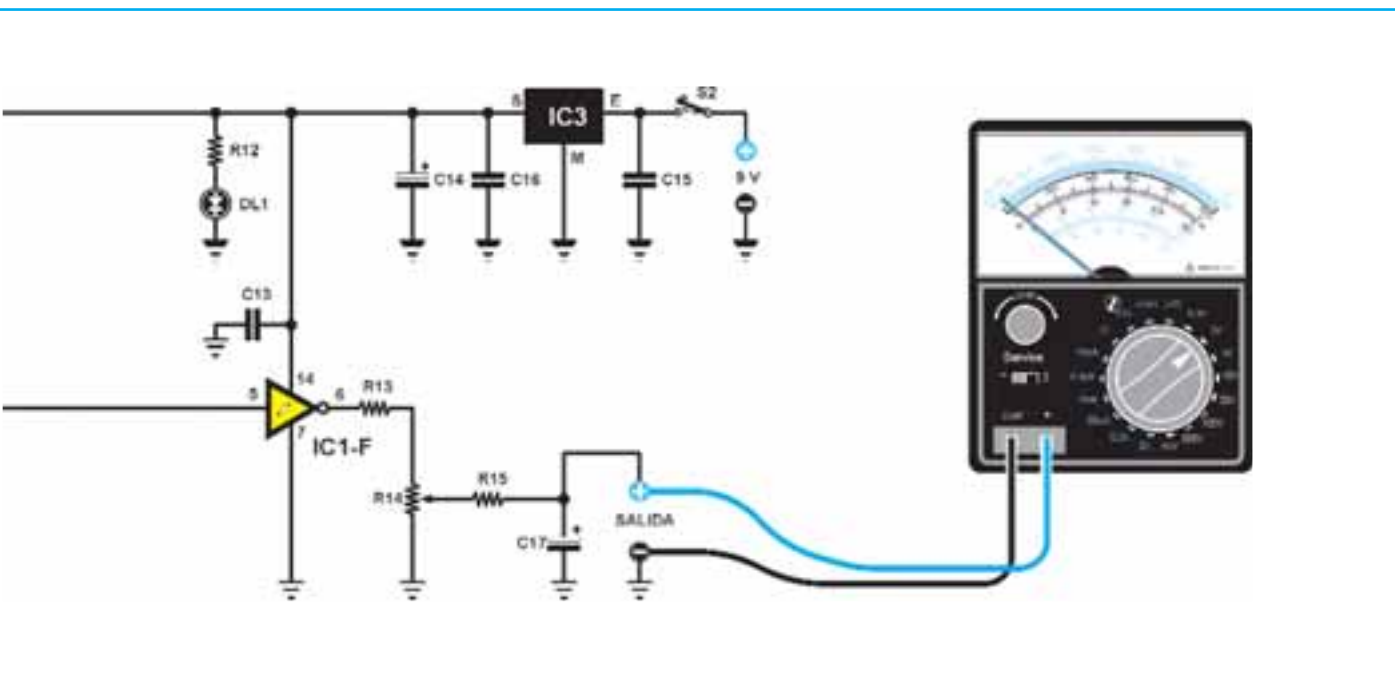


Fig.3 Para conocer el valor de la tensión que presentará el condensador C17 debemos saber la máxima amplitud de la señal y el número de cuadros horizontales que ocupa un ciclo de la onda cuadrada.

En este ejemplo tenemos una señal de 2 voltios y un ciclo que ocupa 10 cuadros.



C7 = 330 pF cerámico
 C8 = 27 pF cerámico
 C9 = 47 pF cerámico
 C10 = 4.700 pF poliéster
 C11 = 10.000 pF poliéster
 C12 = 100.000 pF poliéster
 C13 = 100.000 pF poliéster
 C14 = 10 microF. electrolítico
 C15 = 100.000 pF poliéster
 C16 = 100.000 pF poliéster
 C17 = 10 microF. electrolítico

DS1 = diodo tipo 1N.4150
 DS2 = diodo tipo 1N.4150
 DS3 = diodo tipo 1N.4150
 DL1 = diodo LED
 TR1 = NPN tipo 2N2222
 IC1 = TTL 74HC14
 IC2 = TS555
 IC3 = MC78L05
 S1A y B = Conmutador 2cir-5pos.
 S2 = Interruptor

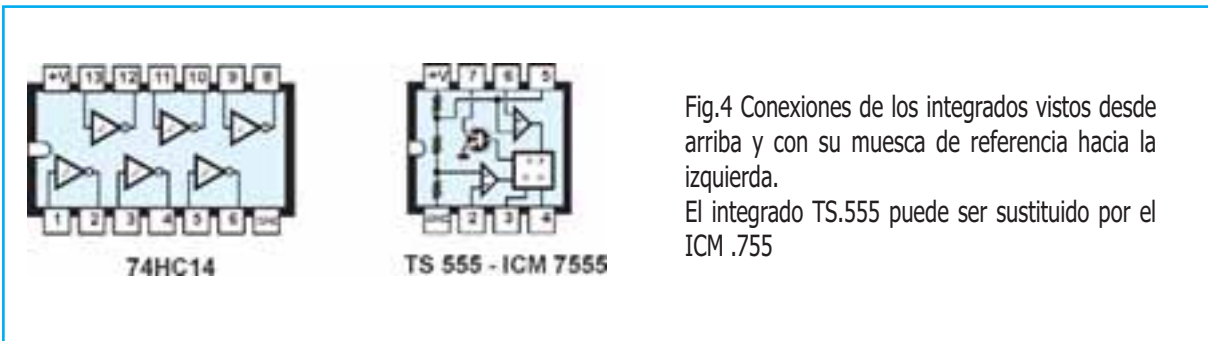


Fig.4 Conexiones de los integrados vistos desde arriba y con su muesca de referencia hacia la izquierda.
 El integrado TS.555 puede ser sustituido por el ICM .755

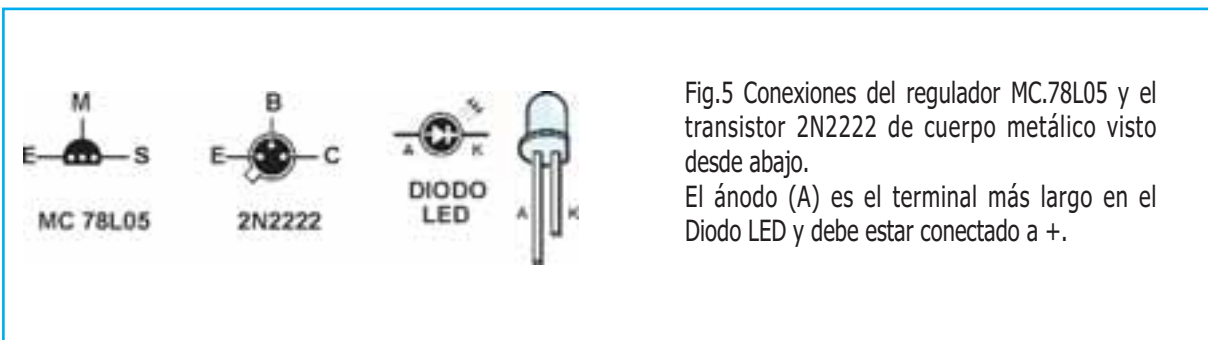


Fig.5 Conexiones del regulador MC.78L05 y el transistor 2N2222 de cuerpo metálico visto desde abajo.
 El ánodo (A) es el terminal más largo en el Diodo LED y debe estar conectado a +.

donde:

cuadrículas positivas = cuadrículas horizontales que ocupa la parte positiva.

cuadrículas totales = cuadrículas horizontales que ocupa toda la **señal**.

V Verticales = es el alto máximo ocupado por la onda cuadrada.

En figura 3 se puede observar que la máxima amplitud de la **señal** de onda cuadrada es de 2 voltios y la anchura total que ocupa horizontalmente es de 10 cuadrados, mientras que sólo la mitad es ocupada por la parte positiva, por tanto, el **condensador** C17 se carga con una tensión de:

$$(5 : 10) \times 2 = 1 \text{ Volt}$$

La razón por la cual se produce esta conversión de la corriente alterna a la continua es suficiente comprensible, ya que el **condensador** C17 recibe un voltaje de 2 voltios por un tiempo de 5 cuadrículas y no recibe tensión para otros 5 cuadros, por lo que el **condensador** se carga a la mitad, es decir, 1 voltio.

Nota: la **frecuencia** no modificar el valor de la tensión.

En la figura 6 podemos observar que la anchura total de la **señal** es de 10 cuadros, de los cuales cuatro están ocupados por la semionda positiva lo que supone que si aplicamos al **condensador** C17 una tensión de 2 voltios de amplitud se cargará con una tensión de:

$$(4 : 10) \times 2 = 0,8 \text{ voltios}$$

En el ejemplo de la figura 7, donde la anchura total sigue siendo la misma de 10 cuadros, y la anchura de la parte positiva de la **señal** es de 2,5 cuadros, el **condensador** C17, que reciben una tensión 2 voltios de amplitud durante el tiempo de 2,5 cuadros y el resto del tiempo no, se cargará con una tensión de:

$$(2.5 : 10) \times 2 = 0,5 \text{ voltios}$$

Para completar los ejemplos, como se muestra en la figura 8, manteniendo un **señal** de 10 cuadros y ocupando sólo uno por el nivel positivo, el **condensador** C17, se cargará con tensión de sólo:

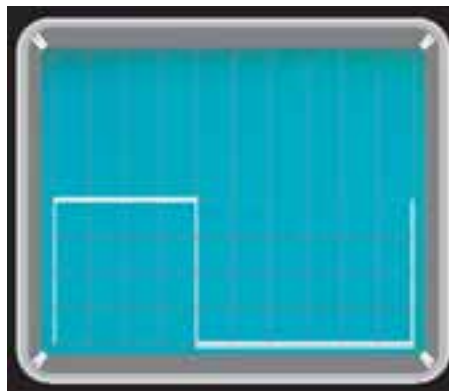


Fig.6 En esta figura la señal ocupa 10 cuadros y sólo en cuatro de ellos aparece un nivel positivo, el condensador C17 se cargará con una tensión de: $(4 : 10) \times 2 = 0,8$ voltios.

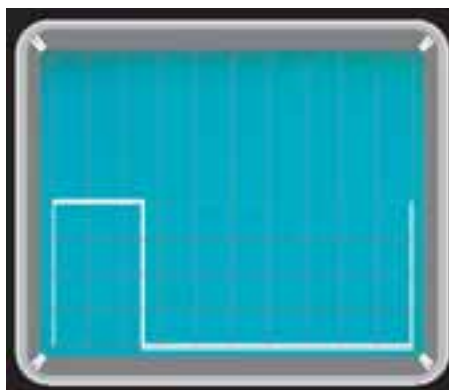


Fig.7 En esta figura la señal ocupa 10 cuadros, pero el nivel positivo ocupa sólo 2,5 cuadros, entonces el condensador C17 se cargará con una tensión de: $(2.5 : 10) \times 2 = 0,5$ voltios.

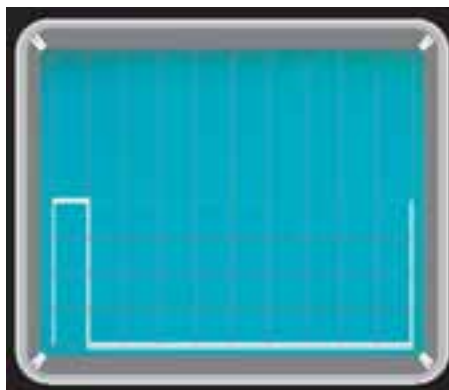


Fig.8 En esta figura la señal ocupa 10 cuadros y el nivel positivo está presente en un cuadro, por lo que el condensador C17 se carga con una tensión de sólo: $(1 : 10) \times 2 = 0,2$ voltios.



Fig.9 Aunque en los t ester aparecen varias escalas graduadas, para una lectura m as sencilla emplearemos la de 0 a 100.

(1: 10) x 2 = 0,2 voltios

LAS ESCALAS DEL **frecuencímetro**

Este **frecuencímetro**, con 5 escalas, nos permite realizar las siguientes medidas como fondo de escala:

- 1 = m ax. rango de **frecuencia** de 100 Hz
- 2 = m ax. rango de **frecuencia** de 1.000 Hz
- 3 = m ax. rango de **frecuencia** de 10.000 Hz
- 4 = m ax. rango de **frecuencia** de 100.000 Hz
- 5 = m ax. rango de **frecuencia** de 1.000.000 Hz

En cada una de estas escalas, el valor m aximo de tensión que obtenemos para su m axima **frecuencia** es de 1 voltio **DC**.

Para simplificar la lectura, se recomienda utilizar la escala de 0 a 100 (véase Fig. 9). Por lo tanto, en la escala de 100 Hz, cuando la aguja del instrumento marca 100-60-50-20, est  implícito que dichos valores corresponden a Hercios.

Si con el **conmutador** S1 elegimos la segunda escala de 1.000 Hz y la aguja de nuestro instrumento se coloca en 100-60-50-20, estos han de multiplicarse x10:

- 100 x 10 = 1000 Hz
- 60 x 10 = 600 Hz
- 50 x 10 = 500 Hz
- 20 x 10 = 200 Hz

En la 3 a escala hemos de multiplicar x100

En la 4 a escala hemos de multiplicar x1.000

En la 5 a escala hemos de multiplicar x10.000

REALIZACIÓN PRÁCTICA

El montaje de este medidor LX.1732 se realizará siguiendo la figura 14, recomendando realizar la inserción de los componentes en el circuito impreso de una forma ordenada, procurando no efectuar cortocircuitos al soldar los terminales a la placa.

Antes de comenzar el montaje, tenemos que cortar el eje del **conmutador** S1, como se muestra en la Figura10, para que solamente queden 13 mm.

En el momento de de insertar las **resistencias** hemos de tener cuidado con las que tienen 5 bandas de color en lugar de 4, cuyos valores corresponden a:

1010 ohmios

Negro Marrón Marrón Marrón Marrón

10.100 ohmios

Marrón Marrón Rojo Marrón Negro

101.000 ohmios

Marrón Marrón Negro Marrón Naranja

1,01 megaohm

Marrón Marrón Marrón Amarillo Negro

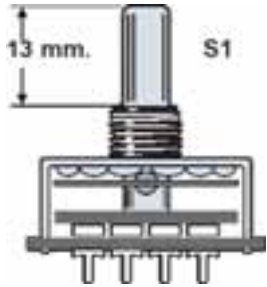


Fig.10 Antes de la inserción de los terminales del conmutador S1 en los taladros del circuito impreso (véase la Fig.14), tenemos que cortar el eje de éste para que sólo queden unos 13 mm, tal como se muestra en el dibujo.



Fig.11 Al insertar los dos terminales del LED DL1 en el circuito impreso, el más largo coincidirá con el taladro marcado con la letra A. Antes de soldarlo tenemos que separar el cuerpo del LED de la placa una distancia de 24 mm.



Fig.12 Después de soldar todos los componentes necesarios, podemos fijar la placa al mueble de plástico mediante 4 tornillos autorroscantes.

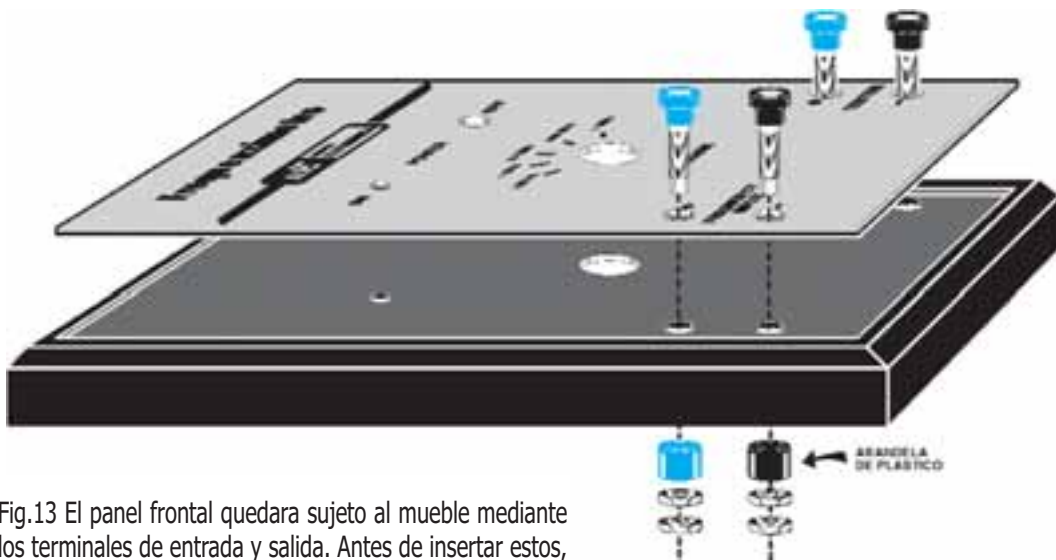


Fig.13 El panel frontal quedara sujeto al mueble mediante los terminales de entrada y salida. Antes de insertar estos, es necesario desmontar sus arandelas de plástico, para luego montarlas como se aprecia.

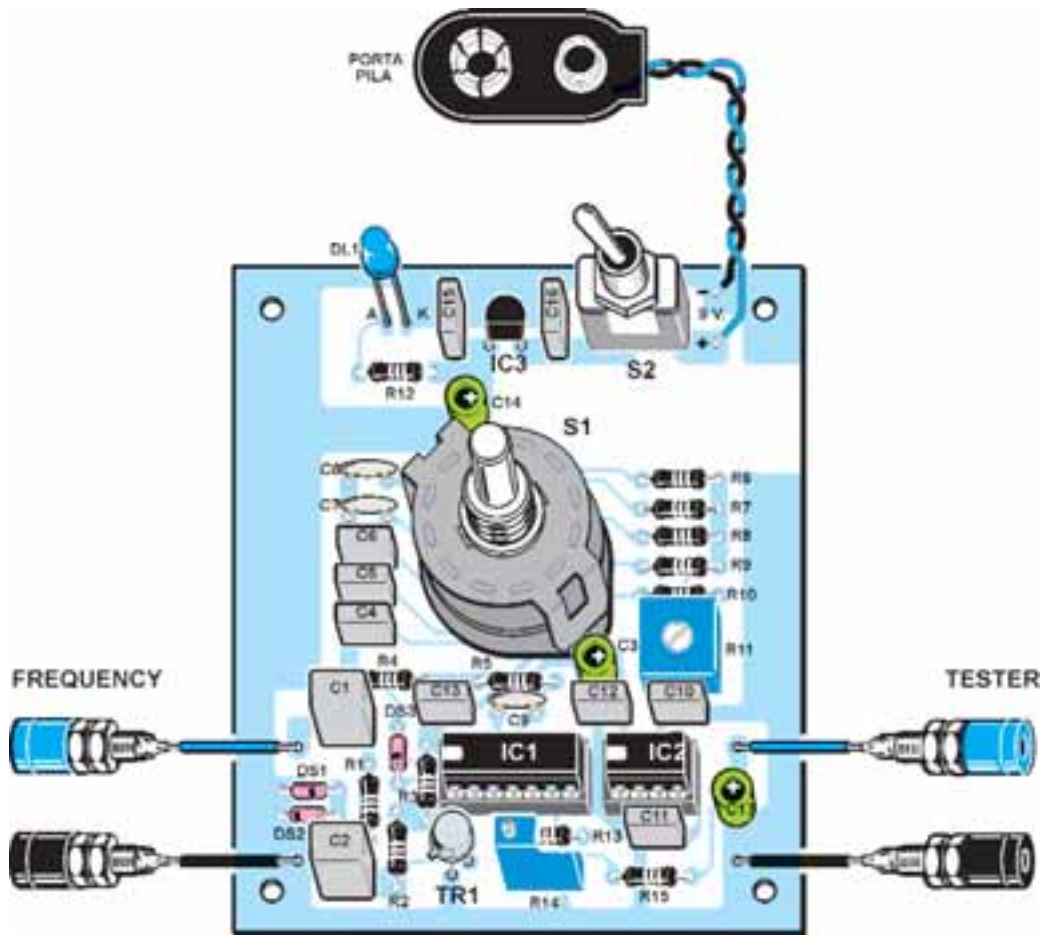


Fig.14 Esquema práctico de montaje del circuito que convierte cualquier téster analógico o digital en un frecuencímetro de hasta 1 MHz, cuando insertemos en el circuito el transistor TR1, su pequeña muesca de referencia ha de quedar hacia la resistencia R2. Tendremos que colocar el integrado IC3 con la parte plana de su cuerpo orientada al conmutador S1.

CALIBRACIÓN CON 100 Hz

Concluido esto, continuaremos con los diodos, los **condensadores** de poliéster y los electrolíticos, respetando la polaridad de sus terminales.

Completaremos el circuito con los **transistores**, el regulador IC3, y los diodos led como en la figura 11.

Finalizaremos el montaje con la inserción de los **integrados** en sus zócalos y el conexionado de los terminales que previamente fijaremos al mueble contenedor.

Para realizar la calibración del **frecuencímetro** deberíamos utilizar un preciso generador de BF, pero como no todos los aficionados cuentan con uno, proponemos una solución alternativa.

La aplicación de una tensión alterna sobre un puente rectificador (véase la Fig.15), permite obtener una **señal** de 100 Hz.

Suministrando esta **señal** a la entrada del **frecuencímetro** ajustado en la escala número 1 de 100 Hz y colocando el **tester** en la escala

de 1 voltio **DC** debemos girar lentamente el cursor del trimmer R14 hasta desviar la aguja al fondo de escala.

Si cambiamos a la segunda escala de 1.000 Hz es evidente que, al aplicar los 100 Hz, la aguja marcará el número 10 que será necesario multiplicar por 10 ($10 \times 10 = 100$ Hz).

En la escala de 10.000 Hz no seremos capaces de apreciar el valor, ya que la aguja se moverá apenas unos milímetros, pero estando ajustada la primera escala el resto lo estarán, ya que el **conmutador** S1/ B selecciona **resistencias** de precisión (ver R6-R10).

Solamente para la escala de 1 MHz, se requiere el ajuste de otro trimmer (véase R11), en serie con la **resistencia** R10, ya que con un sólo trimmer no podemos ajustar el rango completo de **frecuencias**.

Obviamente, para realizar una calibración precisa de ésta escala será necesario disponer de un generador apropiado, que en el caso de no contar con él y trabajar con **frecuencias** hasta 100 KHz.

Simplemente dejaremos el cursor de R11 en una posición media.

CALIBRACIÓN MEDIANTE osciloscópio

Quien cuente con un **osciloscópio**, puede emplearlo para determinar el valor de la **frecuencia** que se le aplica, simplemente

observando cuántos cuadros ocupa la **señal** en la pantalla (ver figura 3) y controlando la posición del mando Tiempo / Div.

Contando el número de cuadrículas que ocupa un ciclo de la onda, podemos averiguar el valor exacto de la **frecuencia** utilizando las siguientes fórmulas:

$$\begin{aligned} \text{Hz} &= 1000 (\text{milisegundos} \times \text{n}^\circ \text{ cuadros}) \\ \text{KHz} &= 1,000 (\text{microsegundos} \times \text{n}^\circ \text{ cuadros}) \\ \text{MHz} &= 1 : (\text{microsegundos} \times \text{n}^\circ \text{ cuadros}) \end{aligned}$$

Conociendo el valor en Hz - KHz - MHz, de la **frecuencia** aplicada y la posición del mando Tiempo / Div. podemos averiguar cuantas cuadrículas tendrá que ocupar un ciclo utilizando las fórmulas:

$$\begin{aligned} \text{n}^\circ \text{ cuadros} &= 1,000 : (\text{milisegundos} \times \text{Hz}) \\ \text{n}^\circ \text{ cuadros} &= 1,000 : (\text{microsegundos} \times \text{KHz}) \\ \text{n}^\circ \text{ cuadros} &= 1 : (\text{x microsegundos} \times \text{MHz}) \end{aligned}$$

Ejemplo 1: Si el mando Tiempo / div. esta posicionado en 2 ms (véase fig.16) y un ciclo de la **señal** ocupa en la pantalla 5 cuadros, para conocer el valor de la **frecuencia** se puede utilizar esta fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Hertz} &= 1,000 (\text{milisegundos} \times \text{n}^\circ \text{ cuadros}) \\ 1000: (2 \times 5) &= 100 \text{ Hz} \end{aligned}$$

Pero si el ciclo cubre 10 cuadrados como lo muestra la fig.17, su **frecuencia** sería:

$$1000: (2 \times 10) = 50 \text{ Hz.}$$

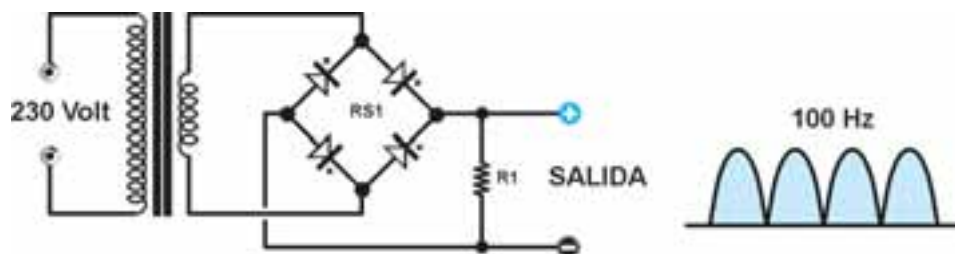


Fig.15 Para calibrar el medidor sólo necesitamos un pequeño transformador con un secundario capaz de proporcionar una tensión entre 6 y 18 voltios y un puente rectificador, para producir una frecuencia de 100 Hercios.

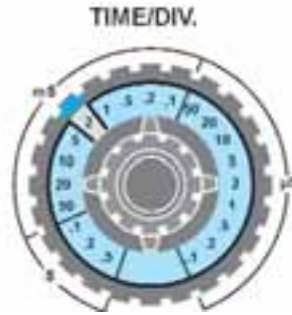
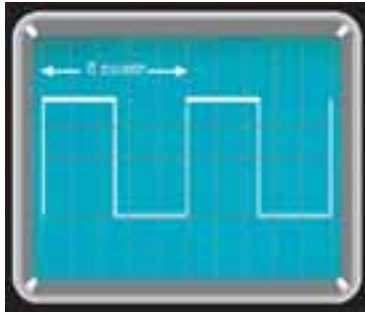


Fig.16 Si en la pantalla del osciloscopio aparece un ciclo de una onda que ocupa 5 cuadros, y el mando Tiempo / div. Se encuentra en 2 milisegundos, su frecuencia será de:
 $1000: (2 \times 5) = 100$ Hercios.

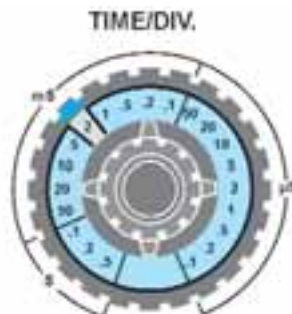
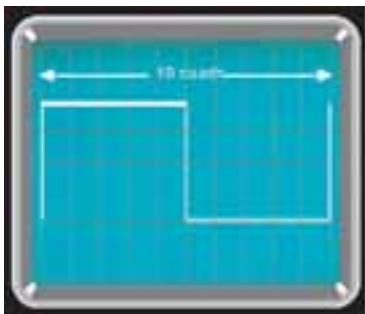


Fig.17 Si en la pantalla del osciloscopio aparece un ciclo de una onda que ocupa 10 cuadros, y el mando Tiempo / div. Se encuentra en 2 milisegundos, su frecuencia será de:
 $1000: (2 \times 10) = 50$ Hercios.

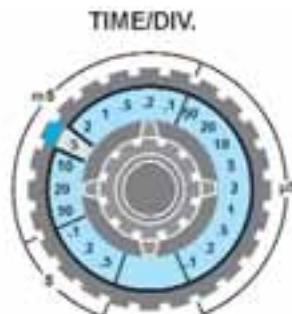
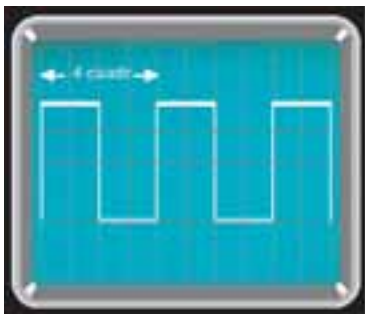


Fig.18 Si en la pantalla del osciloscopio aparece un ciclo de una onda que ocupa 4 cuadros, y el mando Tiempo / div. Se encuentra en 5 milisegundos, su frecuencia será de:
 $1000: (5 \times 4) = 50$ Hercios.

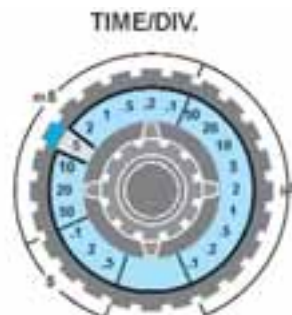
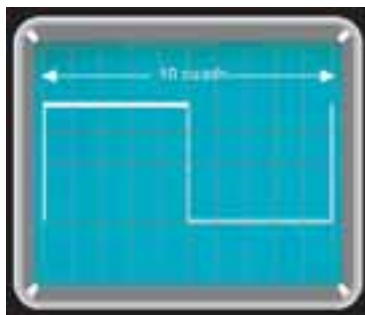


Fig.19 Si en la pantalla del osciloscopio aparece un ciclo de una onda que ocupa 10 cuadros, y el mando Tiempo / div. Se encuentra en 5 milisegundos, su frecuencia será de:
 $1000: (5 \times 10) = 20$ Hercios.

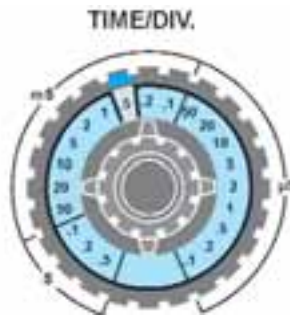
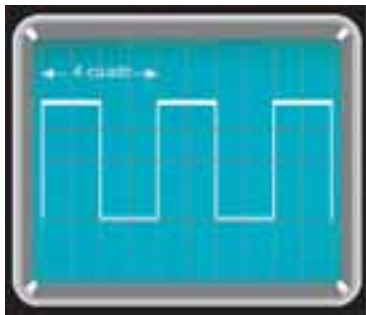


Fig.20 Si en la pantalla del osciloscopio aparece un ciclo de una onda que ocupa 4 cuadros, y el mando Tiempo / div. Se encuentra en 0,5 milisegundos, su frecuencia será de:
 $1000: (0,5 \times 4) = 500$ Hercios.

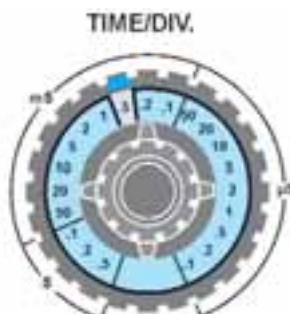
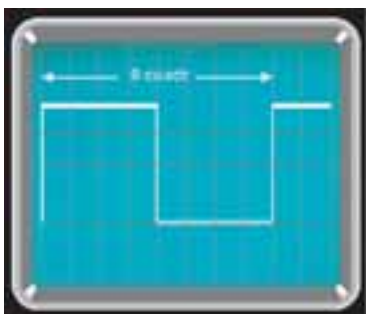


Fig.21 Si en la pantalla del osciloscopio aparece un ciclo de una onda que ocupa 8 cuadros, y el mando Tiempo / div. Se encuentra en 0,5 milisegundos, su frecuencia será de:
 $1000: (0,5 \times 8) = 250$ Hercios.

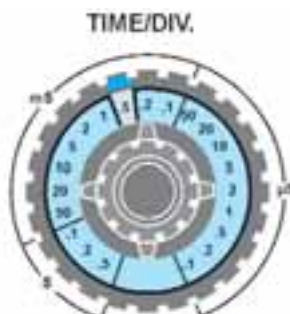
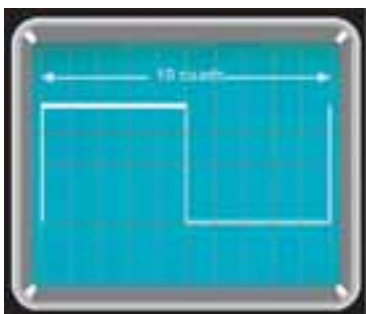


Fig.22 Si en la pantalla del osciloscopio aparece un ciclo de una onda que ocupa 10 cuadros, y el mando Tiempo / div. Se encuentra en 0,5 milisegundos, su frecuencia será de:
 $1000: (0,5 \times 10) = 200$ Hercios

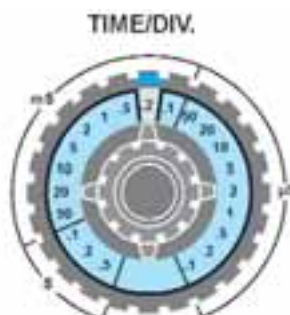
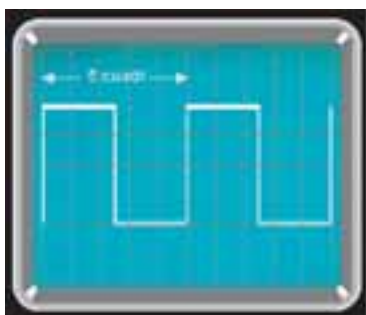


Fig.23 Si en la pantalla del osciloscopio aparece un ciclo de una onda que ocupa 5 cuadros, y el mando Tiempo / div. Se encuentra en 0,2 milisegundos, su frecuencia será de:
 $1000: (0,2 \times 5) = 1.000$ Hercios.

Ejemplo 2: Si el mando Tiempo / div. esta posicionado en 5 milisegundos (véase la fig.18) y aparece en la pantalla una **señal** con un ciclo que ocupa 4 cuadros, su **frecuencia** será:

$$1000: (5 \times 4) = 50 \text{ Hz.}$$

Si la onda cuadrada que ocupa 10 cuadros (ver fig.19), su **frecuencia** sería:

$$1000: (5 \times 10) = 20 \text{ Hz.}$$

Ejemplo 3: Cuando posicionamos el mando Tiempo / div. en 0,5 milisegundos (ver fig.20), y vemos aparecer en la pantalla un **señal** que abarca 4 cuadros, para saber el valor de esta **frecuencia** siempre debemos utilizar la fórmula:

$\text{Hz} = 1.000 : (\text{milisegundos} \times \text{n}^\circ \text{ cuadros})$
entonces:

$$1.000: (0,5 \times 4) = 500 \text{ Hz}$$

Si con el mando de Tiempo / div. colocado en 0,5 milisegundos (véase la fig.21) aparece en la pantalla una **señal** en onda cuadrada que ocupa 8 cuadros, el valor de esta **frecuencia** sería:

$$1.000: (0,5 \times 8) = 250 \text{ Hz}$$

Si aplicamos a la entrada una **señal** de **frecuencia** desconocida y tenemos posicionado el mando Tiempo / div. en 0,5 milisegundos y la **señal** que aparece en la pantalla ocupa 10 cuadros(ver fig.22), su **frecuencia** sería:

$$1.000: (0,5 \times 10) = 200 \text{ Hz}$$

Si en cambio vemos una onda cuadrada que ocupa unos 5 cuadros (véase fig.23), y rotamos el mando de Tiempo / div. Ubicado a 0,2 milisegundos, la **frecuencia** sería:

$$1.000: (0,2 \times 5) = 1.000 \text{ Hz}$$

Con estos ejemplos hemos demostrado que conocer el valor real de una **frecuencia** resulta sumamente sencillo con la ayuda del **osciloscópio**.

COSTE DE REALIZACIÓN

LX 1732: Todos los componentes necesarios para montar este **frecuencímetro** para el **tester**, incluido el circuito impreso, el mueble de plástico MO.1732 incluido su frontal mecanizado y serigrafiado:.....**85,48 €**

CS 1732: Sólo el circuito impreso:.....**9,48 €**

Estos precios no incluyen el IVA

THEREMIN

El Theremin fue el primer instrumento musical completamente electrónico que no precisaba de partes mecánicas para producir sonidos. Su timbre a medio camino entre el violín y la voz humana le hace excepcional y muy apreciado por músicos de diferente estilos.



Características Principales:

- Regulación de altura (frecuencia) y volumen.
- Salida Pseudo-estéreo.
- Control de efecto.
- Alimentación 9v.

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: radorhin@elec.euskalnet.net

TOTAL ELECTRONICA, LDA.

COMPONENTES E EQUIPAMENTOS ELECTRÓNICOS

Sede: PRAÇA JOAO DO RIO,1 1000-180 LISBOA

TELEFONO -218 406 762 FAX -218 497 487

email: geral@totalelectronica.pt

Salão de Exposição: PRACETA DO INFANTÁRIO.2A

REBOLEIRA SUL - 2720-304 AMADORA

Revistas:	NUEVA ELECTRÓNICA RESISTOR QSP
KITS e Materiais:	NUEVA ELECTRÓNICA RESISTOR ELEKTOR

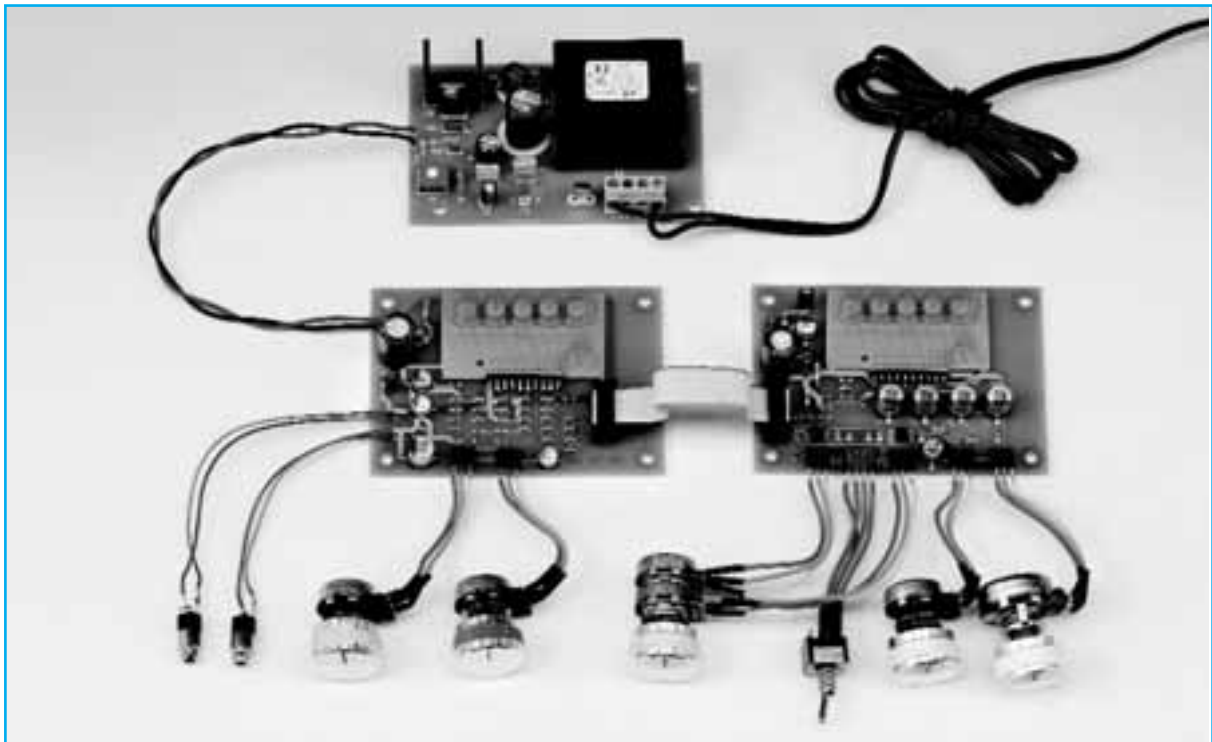
COMPONENTES ELECTRÓNICOS

INFORMÁTICA

FABRICAMOS Circuitos Impresos

ENERGIAS RENOVAVEIS

TE-TE-TE-TE-TE-TE-TE-TE



FILTRO PARAMÉTRICO

Si no estamos completamente satisfechos con el corrector de tonos que dispone nuestro equipo Hi-Fi, ya es momento de sustituirlo por el que presentamos en este artículo, diseñado tras el entusiasmo suscitado al presentar en números anteriores nuestro módulo JOP.

En los números 281 y 282 presentamos al módulo JOP y alguna aplicación de este circuito que conteniendo transistores de tipo JFET se comporta de forma similar al de las válvulas y trabaja, además, en clase A.

Por estos motivos compartiendo el mismo tipo de respuesta, produce un sonido muy cálido.

Ya hemos planteado dos interesantes aplicaciones como el preamplificador RIAA estéreo (véase LX.1706 revista N.281) y el distorsiona-

dor para guitarra (véase LX.1715 revista N.282), que despertaron gran interés entre nuestros lectores aficionados a la Hi-Fi.

A raíz de este interés, hemos decidido ofrecer una nueva aplicación con este módulo JOP aprovechando su limpia amplificación.

En concreto, el circuito permite corregir cualquier curva de respuesta, incluso atenuar o amplificar una frecuencia que deseemos.

Nuestro filtro está formado por un circuito "Maestro" y otro denominado "Esclavo", uno para cada canal.

El circuito "Esclavo" están vinculado al "Maestro" mediante la conexión de un cable plano.

Dado que se trata de una aplicación importante hemos decidió ofrecer ya montados y probados los módulos KM01.61 (el "Maestro") y KM01.62 (el "Esclavo"), por lo que las únicas tareas que tenemos que realizar para completar el montaje son las de conectar potenciómetros, conmutadores y conectores de entrada/salida.

Características Módulo JOP KM01.60

Conexiones: Tira de 10 contactos dorados.
Impedancia de entrada: 220 kohmios
Impedancia de salida: 3,9 kohmios
Ganancia: 60 dB a 85 dB (ajustable) *
Banda Pasante: 10 Hz - 40 MHz
Ruido: 2,4 nanovoltios/Hz a 1.000 Hz
Arquitectura: Cada módulo contiene 2 bloques de amplificación en Clase A pura, sin realimentación interna, independientes y accesibles desde el exterior. Los bloques pueden conectarse en cascada. Cada bloque, o los dos bloques en cascada, pueden realimentarse externamente, al igual que un amplificador operacional, para proyectar filtros, controles de tono, amplificadores de ganancia unitaria, etc.

El primer bloque tiene un ganancia de 34 dB, el segundo de 26 dB, la ganancia total es de 60 dB.

(*) Conectando entre masa y el terminal 3 un condensador se aumenta la ganancia del primer bloque unas 5 veces. De forma similar conectando a masa el terminal 4 a través de un condensador se aumenta la ganancia del segundo bloque otras 5 veces. De es ta forma la ganancia total puede llegar hasta 85 dB.

CON EL JOP

Fig.1 Esquema de conexiones del módulo JOP. Este módulo está totalmente formado por transistores JFET, similares en funcionamiento a las válvulas, que trabajan en clase A y comparten con estas últimas un sonido cálido.

1 = GND	TERMINAL DE MASA
2 = INP. 1	ENTRADA PRIMERA ETAPA DE AMPLIFICACIÓN (220 KOHM)
3 = S1	TERMINAL SURTIDOR DE UN AMPLIFICADOR JFET
4 = S2	TERMINAL SURTIDOR DE UN AMPLIFICADOR JFET
5 = D3 / OUT. 1	T. DRENADOR Y SALIDA PRIMERA ETAPA DE AMPLIFICACIÓN
6 = INP. 2	ENTRADA SEGUNDA ETAPA DE AMPLIFICACIÓN (220 KOHM)
7 = D4	TERMINAL DRENADOR DE UN AMPLIFICADOR JFET
8 = D5	TERMINAL DRENADOR DE UN AMPLIFICADOR JFET
9 = D6 / OUT. 2	T. DRENADOR Y SALIDA SEGUNDA ETAPA DE AMPLIFICACIÓN
10 = Vcc	TERMINAL DE ALIMENTACIÓN (18 / 24 VOLTIOS)

En lugar de potenciómetros, también podemos utilizar el trimmer de ajuste.

El Melómano, sin embargo, que desea disfrutar del barrido del filtro en el espectro de audio, mientras escucha su clásico favorito, por ejemplo, para tratar de extraer de la orquesta sólo las trompetas u otros instrumentos, sin lugar a dudas preferirá usar potenciómetros.

Dado que se trata de un proyecto destinado a una clase de lectores experimentados no ofrecemos un mueble para alojar nuestro filtro, esperando que se coloque dentro del equipo del usuario.

Sin embargo, según el número de solicitudes, nos reservamos para preparar un número de unidades en rack, de características profesionales, utilizado un contenedores normalizados del mercado.

En las figuras 3 y 4 hemos representado todo el cableado necesario para llevar a cabo este proyecto.

La alimentación se suministra entre el módulo "Maestro" KM01.61 y el KM01.62 mediante el cable plano.

La fuente de alimentación ha de suministra 24 voltios estabilizados o podemos emplear 3 baterías de 9 voltios en serie para un total 27 voltios.

Un puente y una resistencia en los dos circuitos "Maestro" y "Esclavo", (véase J1-R1) son los encargados de configurar el modo de alimentación.

TABLA N. 1

tensió	R1
25 volt	150 ohm 1/2 watt
26 volt	220 ohm 1/2 watt
27 volt	270 ohm 1/2 watt
28 volt	330 ohm 1/2 watt
29 volt	390 ohm 1/2 watt
30 volt	390 ohm 1/2 watt

Si utilizamos una fuente de alimentación de 24 voltios como la que proponemos en la figura 5, el puente J1 conecta un diodo zener interno de 22 voltios.

Este diodo se emplea no sólo para reducir la tensión, sino además, para eliminar los residuos de alterna que puedan existir en la alimentación.

Si utilizamos tres baterías de 9 voltios, (en la actualidad las hay de 700 mA/h), el Zener pueden ser excluido.

Si deseamos emplear algún otro tipo de alimentación hemos de variar el valor de la resistencia R1 en función de la tabla siguiente:

Como hemos comentado, en lugar de potenciómetros pueden ser utilizados trimmer el ajuste y un puente de hilo en lugar de S1. De forma que una vez establecida la respuesta deseada, los filtros paramétricos pueden ser colocados dentro de otro equipo.

La única dificultad en éste caso, resulta al no disponer de trimmer dobles para el ajuste de frecuencia, por lo que deberemos posicionarlos de igual forma.

Un desequilibrio entre los valores de los dos trimmer puede generar distorsiones y autooscilaciones. La solución puede es utilizar potenciómetro doble durante la calibración y, al llegar a la frecuencia deseada, medir con un ohmetro el valor del potenciómetro y sustituirlo por una resistencia.

Una aplicación típica consiste en corregir la respuesta a las bajas frecuencias de un amplificador, en una discoteca (por lo general este es el punto débil).

En este caso, al ajustar el filtro con una banda estrecha, o la Q lo más alta posible, en frecuencias ultra-bajas y proporcionar unos pocos dB de ganancia, el sonido se hace más profundo, y obtenemos el efecto de disponer de unas cajas de mucho mayor al real, lo que extenderá la parte inferior del espectro de audio.

Por otra parte, también podemos dar a nuestro IPOD un aumento de varios dB a la parte "ultra alta" en torno a 6000 Hz - 12,000 Hz. y mejorar

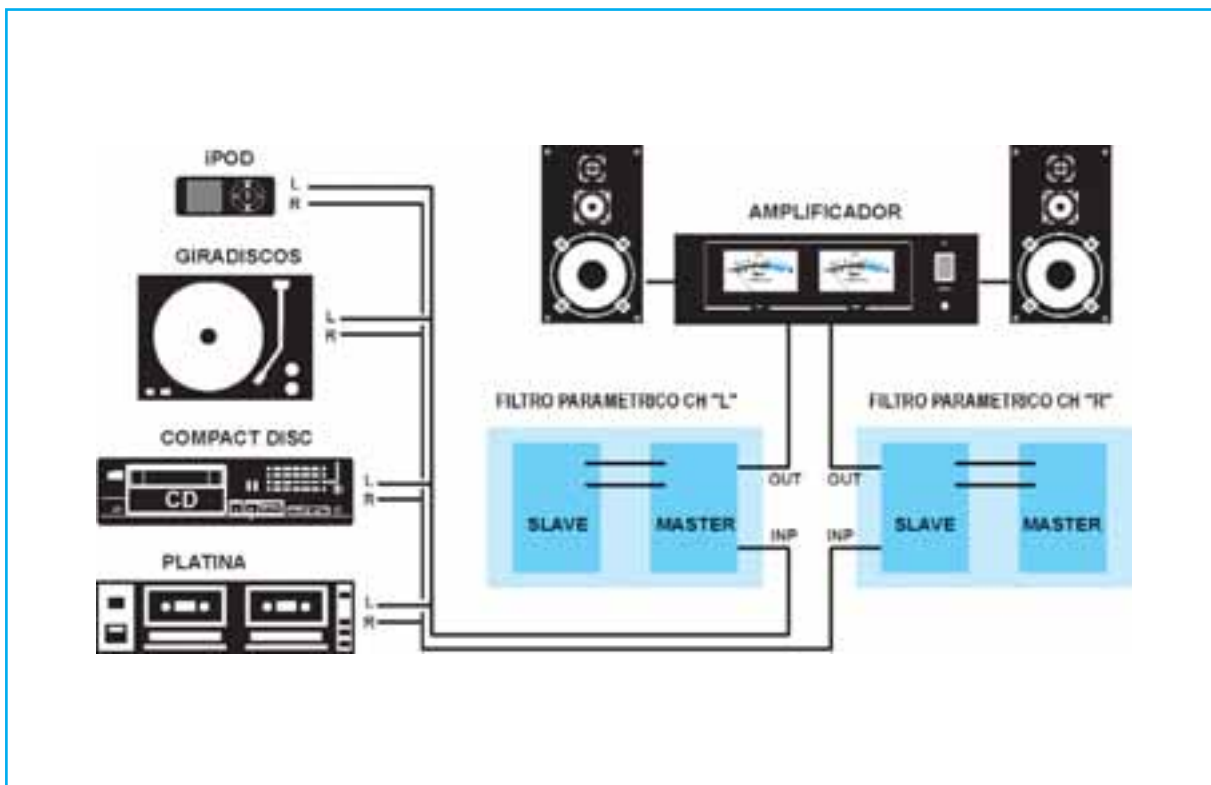


Fig.2 En este dibujo se reproduce el conexionado entre un amplificador, el filtro paramétrico y los posibles componentes. Por supuesto para una aplicación estéreo tendremos que usar un doble filtro.

su respuesta.

Mediante dos filtros paramétricos podemos ajustar dos bandas de forma simultánea.

En general, es suficiente un filtro paramétrico de tres bandas para cubrir la casi totalidad de los requisitos de un melomano.

En un estudio de grabación, sin embargo, para el complejo trabajo de filtrado y la generación de sonidos individuales, podría ser necesarios más, pero esto no es un problema con nuestros filtros paramétricos, ya que acepta "n" bandas.

ALIMENTACIÓN

Como hemos anticipado, para este filtro podemos utilizar un sencillo alimentador estabilizado de 24 voltios como el que mostramos en la figura 5.

Este circuito ya lo hemos publicado en la revista N. 130 con la referencia LX.1174, y resulta idóneo para esta aplicación.

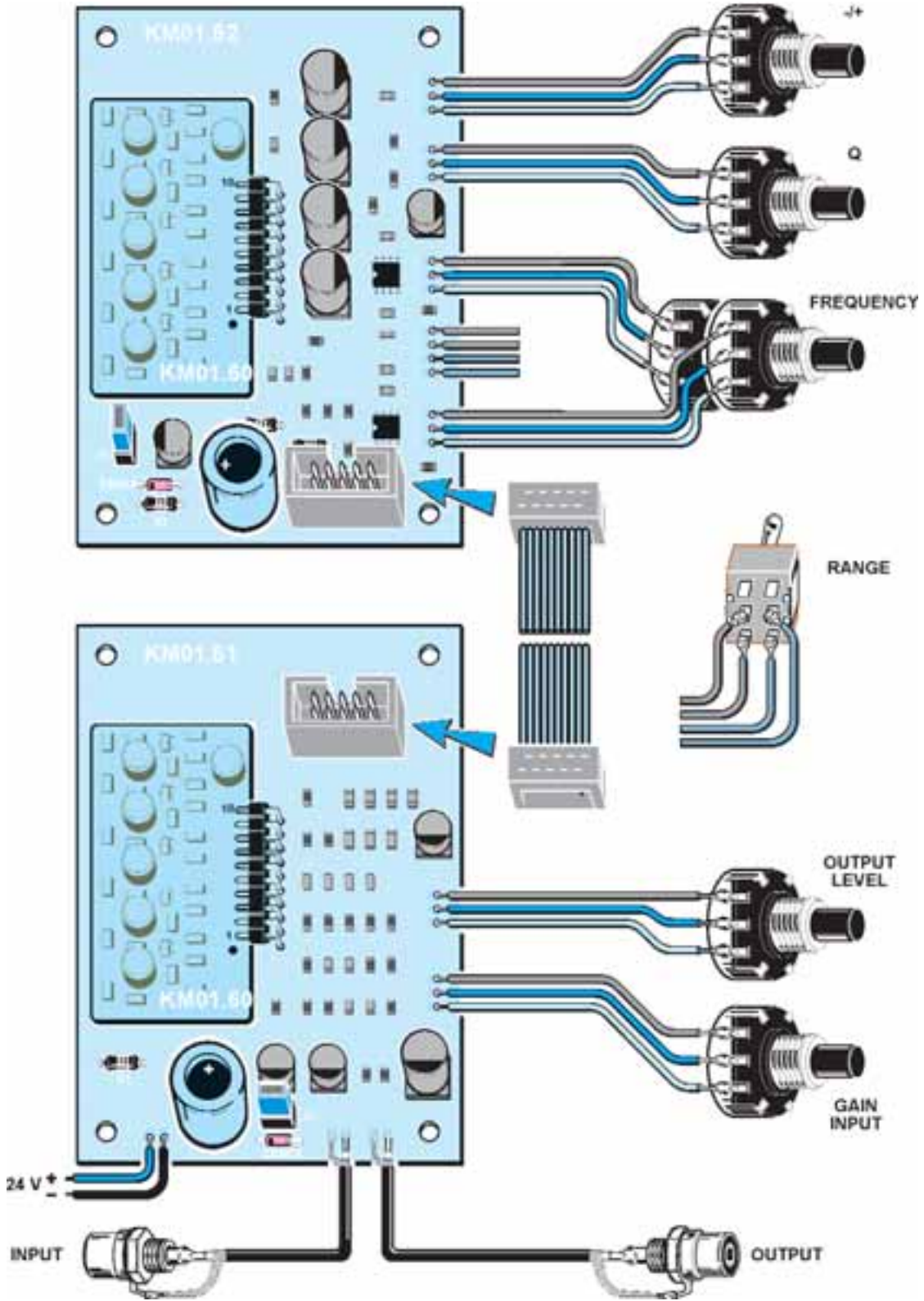
Los únicos cambios que tenemos que realizar para adaptarse a nuestras necesidades son los valores de las resistencias R1-R2, de 3.300 ohmios y 2.200 ohmios, y el transformador T1, un T003.03.

Reiteramos que, en caso de adoptar este tipo de alimentador, tendremos que colocar el puente J1 para incluir el Zener de 22 voltios.

La realización práctica de este circuito que hemos rebautizado con las iniciales LX.1174/24 no presenta dificultades especiales y esta es la razón por la que sólo vamos a dar unas breves indicaciones.

Comenzaremos por la inserción de las tres resistencias y el trimmer R3 y continuaremos con los dos diodos de silicio (véase la fig.7).

Incluiremos en el circuito impreso los dos condensadores de poliéster C2 y C4, el puente rectificador RS1 respetando la polaridad de sus terminales y los pequeños conector macho



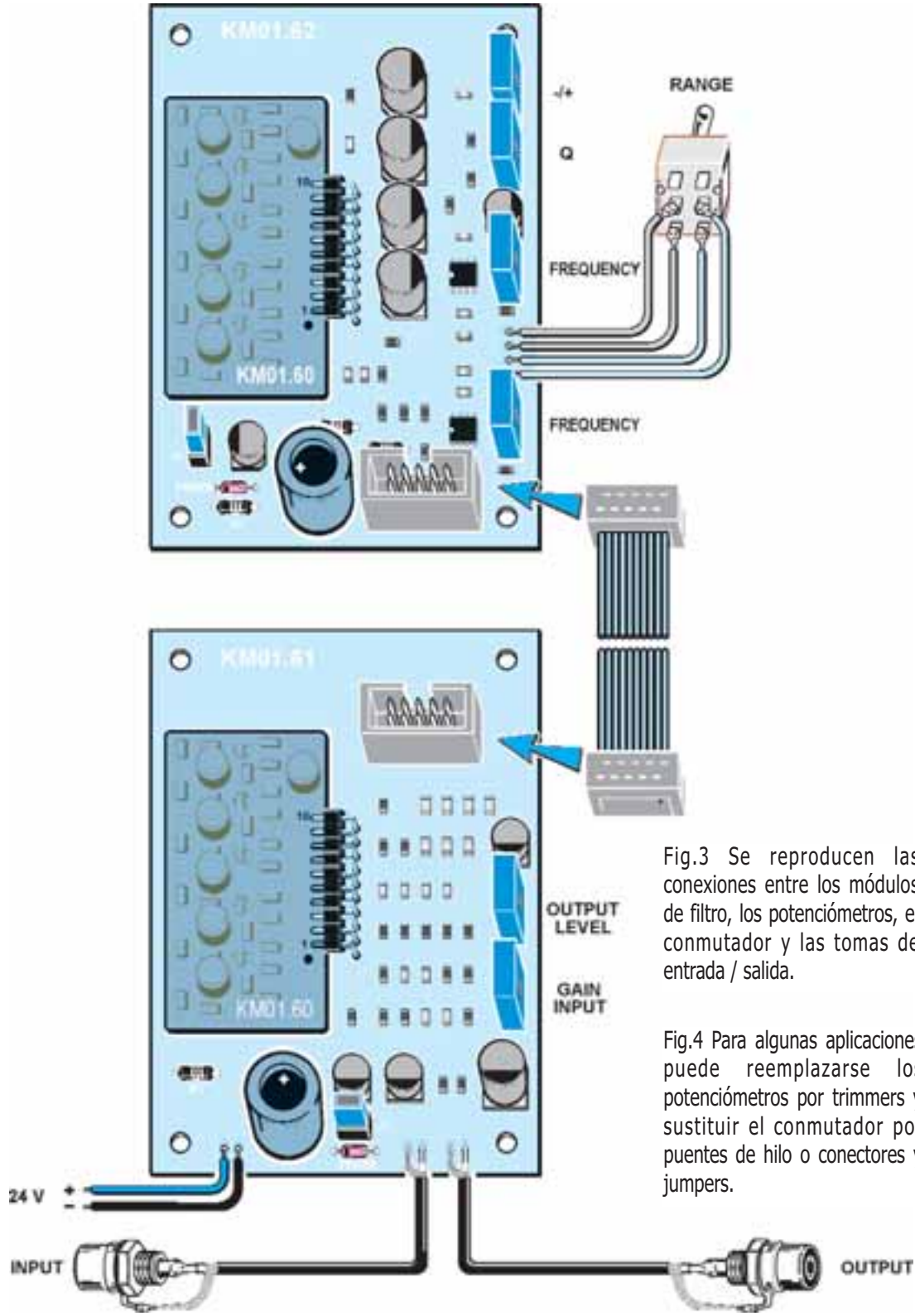


Fig.3 Se reproducen las conexiones entre los módulos de filtro, los potenciómetros, el conmutador y las tomas de entrada / salida.

Fig.4 Para algunas aplicaciones puede reemplazarse los potenciómetros por trimmers y sustituir el conmutador por puentes de hilo o conectores y jumpers.

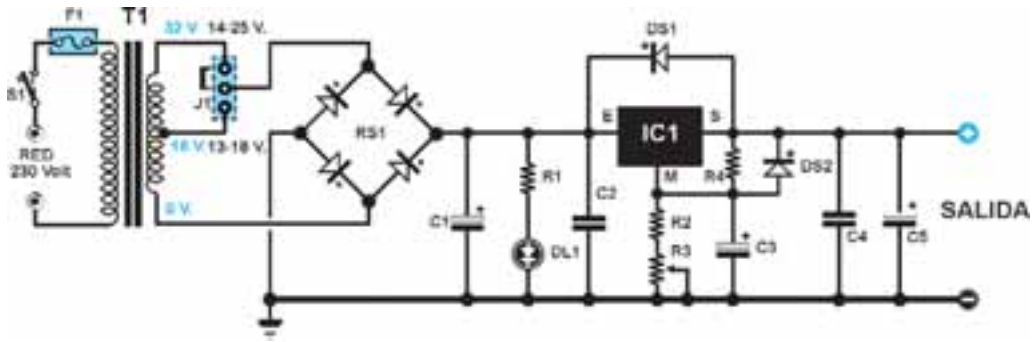
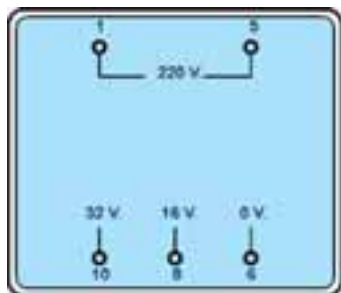


Fig.5 Esquema de la fuente de alimentación ya publicada en un número anterior con la referencia LX.1174.

Para adaptarse a las nuevas necesidades se han cambiado los valores de las resistencias R1-R2 y sustituido el transformador T1. A continuación, la lista de componentes actualizada.

LISTA DE COMPONENTES
LX.1174/24

- R1 = 3.300 ohmios
- R2 = 2.200 ohm
- R3 = 2.200 ohmios trimmer
- R4 = 220 ohm
- C1 = 1.000 microF. eléct. 50 V
- C2 = 100.000 pF poliéster
- C3 = 10 microF. eléct. 63 V
- C4 = 100.000 pF poliéster
- C5 = 100 microF. eléct. 35 V
- DS1 = Diodo EM.513 o 1N.4007
- DS2 = Diodo 1N.4150
- RS1 = Puente Rectificador. 100 V 1 A
- DL1 = Diodo LED
- IC1 = Regulador LM317
- F1 = Fusible regenerable 145 mA
- T1 = Tranfo. 3 W (T003.03)
Sec. 0-16-32 V 100 mA
- J1 = Jumper
- S1 = Interruptor



T003.03



LM 317



DIODO LED

Fig.6 Conexiones desde debajo de los 5 terminales del transformador T003.03, el regulador y el diodo LED utilizados en el circuito.

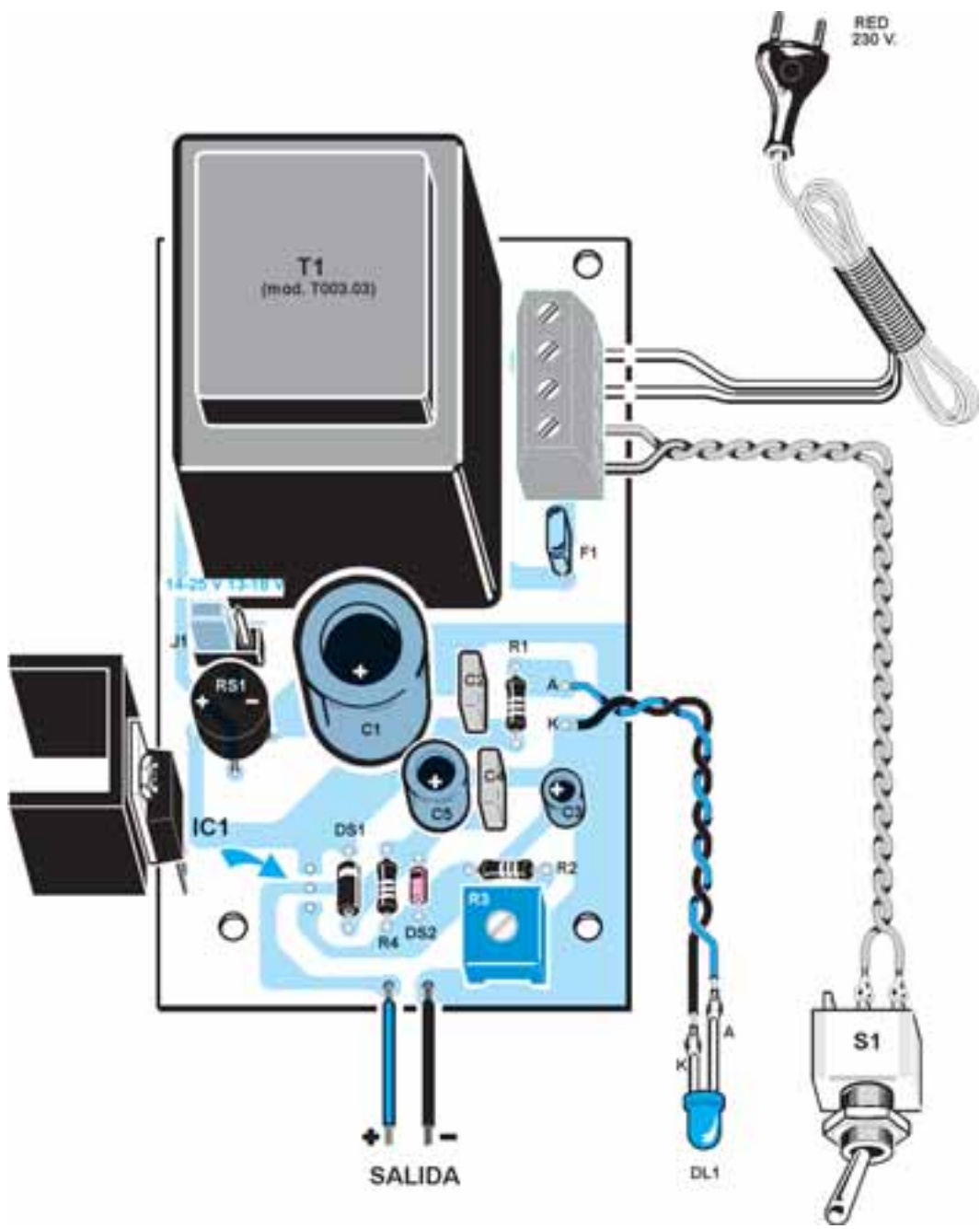


Fig.7 Esquema práctico de montaje del alimentador LX.1174/24. El regulador LM317 debe ser montado en primer lugar en la pequeña aleta de refrigeración y, a continuación, soldado al circuito.

con tres terminales marcados como J1.

A continuación, podemos seguir con los tres condensadores electrolíticos prestando especial atención a la polaridad de sus terminales, los terminales para la conexión de entrada de 230 voltios y el interruptor S1 y el fusible autoregenerable F1.

Finalizaremos la instalación con el transformador T1 y soldaremos los dos cables necesarios para conectar el diodo DL1, respetando la polaridad de sus terminales.

LA CURVA DE RESPUESTA Hi-Fi

Antes de concluir este artículo, queremos dedicar unas líneas a exponer la teoría relacionada con nuestro proyecto, que creemos puede ser de gran interés para muchos de nuestros lectores.

Una curva es la respuesta de un equipo Hi-Fi que, como podemos intuir, afecta a la respuesta de frecuencias, con un aumento o atenuación de la frecuencia alta o baja en una fracción de octava en dB (véase los gráficos de curvas que adjuntamos).

Esta respuesta es difícil de obtener, empleando los habituales controles de tonos agudo/medios/graves, o ecualizadores gráficos.

La dificultad reside en el hecho de que casi todos los filtros basados en redes RC (resistencia-condensador) dan una respuesta de aproximadamente 6 dB por octava, y tratar de usar una red convencional RC para obtener una respuesta apropiada es cosa imposible.

Durante décadas, los equipos de música simplemente han utilizado controles de tono para corregir defectos relacionados principalmente a la difusión.

De hecho los altavoces son, con mucho, la parte más compleja en un equipo Hi-Fi, son fundamentales ya que todo varía dentro de la sala de audición dependiendo de la posición de estos, estén colocados cerca de las esquinas o de las paredes, el centro de la sala, o en posiciones intermedias.

Y así los controles de tono sirven principalmen-

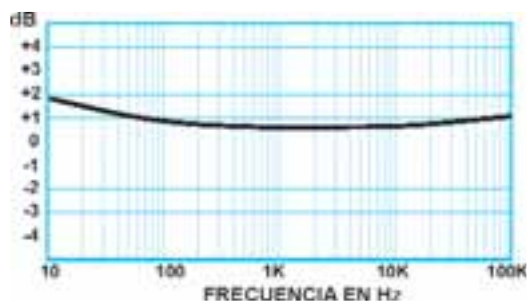


Fig.8 En este gráfico se puede apreciar como la ganancia aumentó a la parte inferior del espectro de audio, dando una sensación de graves profundos.

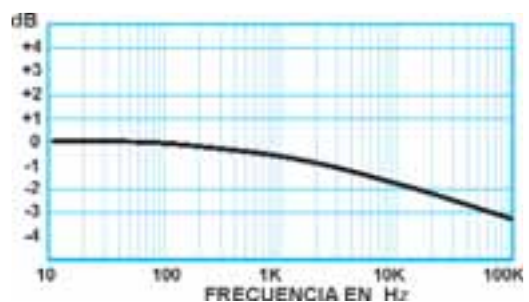


Fig.9 La atenuación de las altas frecuencias a menudo se interpreta como la falta de fidelidad.

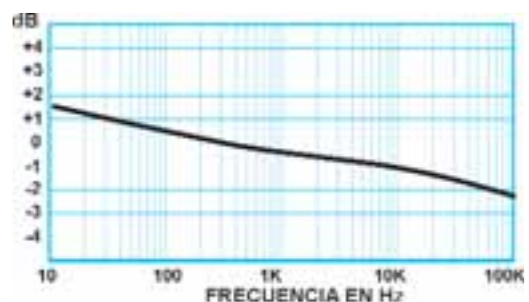


Fig.10 Curva con una ganancia en bajas frecuencias y, mismo tiempo una atenuación en las altas, que ofrece una sensación sonido rico en bajos pero con poca presencia.

te para compensar la acústica, por ejemplo si se trata de ambientes demasiado vacíos (exaltación de las bajas frecuencia) o demasiado absorbente (atenuación de los agudos debido a la existencia de muchos muebles o cortinas y telas).

El oído humano es una herramienta poderosa capaz de detectar un aumento de la intensidad de algunas frecuencias en la sala.

En la práctica, si en una sala existen grandes reflexiones en la región media de frecuencias, aunque el valor instantáneo de intensidad en este rango no sea superior al del resto de frecuencias, nuestro oído tendrá la sensación de que en las frecuencias medias tenemos un nivel mayor.

De acuerdo a la naturaleza subjetiva de la escucha, esta puede resultar un placer o no y, actuar sobre un control de tonos graves / agudos es suficiente para obtener una agradable reproducción para el oyente.

El hecho de que las curvas presenten una pequeña corrección está relacionado con la extraordinaria capacidad de los humanos de percibir incluso los pequeños cambios en la respuesta de frecuencia, a pesar de no ser capaces, en general, para indicar la cantidad exacta.

Una curva como la que se muestra en Figura 8, que, por ejemplo, sólo gana 1,5 dB a 30 Hz, dará la sensación de una gran profundidad.

La curva de la Figura 9 que atenúa de forma gradual sólo 2 dB a 15.000 Hz, dará la sensación de un sonido con una ligera pérdida de fidelidad.

Si se suman las respuestas de Figura 8 y la Figura 9 obtenemos la mostrada en la Figura 10, que resulta una curva con un aumento de las bajas frecuencias y, al mismo tiempo, una atenuación de las altas, incluso ligera, la sensación será de un sonido demasiado rico en bajos y con poca presencia.

En contraste, la curva mostrada en la Figura 11 presenta un brillante y claro sonido, rica en bajos y esto tan sólo con 3 dB de diferencia graves / agudos.

Y ahora llegamos a otro punto muy importante.

Al menos el 50% de los aficionados a la música tiene un equipo Hi-Fi ubicado en una habitación bien controlado y equilibrado.

Nuestro cerebro percibe mejor una curva como la que se muestra en la Figura 12, aunque unas canciones suenen mejor que otras, tal vez esta se deba a una diferencia de sólo 1 dB entre 300 y 1.400 Hz, o incluso una diferencia de menos de un dB a 12.000 Hz.

Y ahora llegamos a otra de las características del oído humano, la "relatividad".

Que no tiene nada que ver con Einstein: la relatividad del oído humano es la característica que capaz de realizar una comparación, aunque no nos permite decir cuántos dB gana o pierde un tono alto o bajo.

Si escuchamos un tono durante unas pocas decenas de segundos, el oído trata de "acostumbrarse" a la respuesta de frecuencia y, si de repente pasamos a escuchar otro tono o nivel, el oído al instante es capaz de notar la diferencia incluso aun siendo muy pequeñas.

CORRECCIÓN DE LA CURVA DE RESPUESTA

El filtro parámetro es una herramienta profesional ampliamente utilizada en estudios de grabación y la formación para el trabajo en el campo de la baja frecuencia.

Los controles de un filtro parámetro son muy sencillos y precisos: frecuencia, nivel de atenuación o ganancia, y Q, o anchura de la gama de frecuencias en las que el filtro trabaja.

La piedra angular de un filtro es el parámetro Q. Que varía la respuesta en dB por octava.

Un muy alto Q produce una estrecha banda llamada "pico" y el filtro produce un efecto muy pronunciado sólo en la frecuencia central elegida.

Al cambiar la frecuencia central, el "pico" se mueve por el espectro de audio, dando lugar a un interesante aumento o atenuación de las frecuencias elegidas, que pueden coincidir con la de los instrumentos, por ejemplo, de una orquesta.

Fig.11 Esta curva es opuesta a la de la figura 9 y la sensación que nos aporta es la de un sonido brillante y rico en bajos, y todo ello por sólo 3 dB de diferencia entre "graves y agudos".

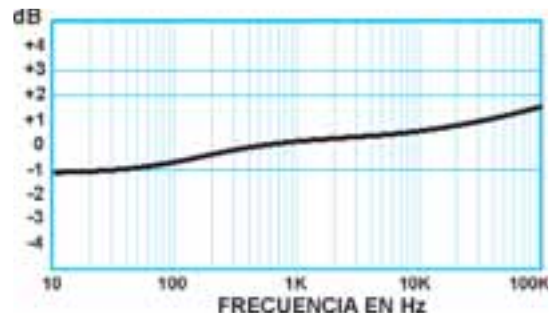
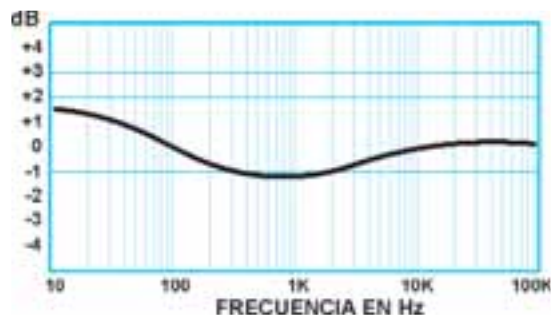


Fig.12 Está curva con sólo 2 dB menos de atenuación en las frecuencias medias es suficiente para emplearla en cualquier equipo con óptimos resultados.

Un alto Q se puede utilizar como consecuencia de ello, para divertirse escuchando como se pierden en la orquesta algunos instrumentos.

También puede ser útil para resolver la escasez de ultra baja frecuencia en cajas acústicas con woofer de poca potencia o tamaño.

Un muy bajo Q produce una ligera curva y el filtro produce su efecto tanto en la frecuencia central de elección, y en todas las frecuencias adyacentes, aunque el efecto se reducirá gradualmente hasta desaparecer.

Además, una vez establecido la frecuencia y Q, podemos decidir la cantidad de atenuación o ganancia que será utilizada para filtrar el sonido.

Generalmente un solo potenciómetro permite controlar la frecuencia de manera efectiva en toda la gama de audio.

COSTE DE REALIZACIÓN

LX 1733: Filtro paramétrico modular incluido el módulo "Maestro" KM01.61 y el módulo "Esclavo" KM01.62 ambos montados en SMD y comprobados, junto a dos módulos JOP KM01.60, y potenciómetros, trimmers, conectores, etc:.....239,38€

LX 1174/24: Fuente de alimentación para este proyecto:.....42,74€

CS 1174: Circuito impreso:.....9,48€

Estos precios no incluyen IVA

Recordamos que para un montaje estéreo son necesarios dos filtros paramétricos.

Dosificador de Líquidos-Flujómetro KM1690



CARACTERÍSTICAS

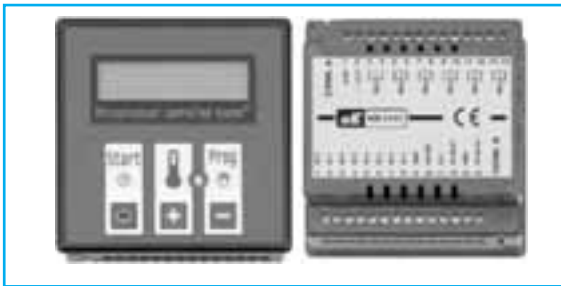
Alimentación 12V-10w
Display LCD alfanumérico 2 líneas
Indicación caudal de irrigación
Indicación caudal en litros/minuto
Indicador de volumen proporcionado en litros
Sonda anti-inundación

KIT de montaje

KM1690 incluye alimentador
Contador roca H 3/4"
Contador roca M 3/4"

Conectando nuestro flujómetro a un contador y una electroválvula se puede dosificar cantidades muy precisas de agua u otros líquidos similares.

Autómata Programable KM2107



CARACTERÍSTICAS

Alimentación 12V
Display LCD alfanumérico 2 líneas
5 salidas por relé
8 entradas digitales TTL
1 entrada salida TTL a transistor
2 entradas analógicas ADC de 10 bits

KIT de montaje

KM2107 - equipo montado
LX1346 alimentador 12V
MTK02.05 muestra para LX1346

Sistema completo con microcontrolador programable fácilmente en lenguaje Basic, utilizable en multitud de aplicaciones de control industrial.

Detector de Movimiento en Video LX 1625



CARACTERÍSTICAS

Alimentación 12V
Salidas por relé
Entrada video compuesta

KIT de montaje

LX1625 incluye muestra

Analizando la imagen captada por una videocámara conectada a este circuito, éste es capaz de detectar movimientos y activar un relé, para poner en marcha un grabador o cualquier otro dispositivo.



NUEVA MEMORIA PARA

Quien ha montado nuestro generador DDS presentado en la revista N.255, capaz de proporcionar una onda sinusoidal comprendida entre 1 Hz y 120 megahercios, ha podido constatar que su frecuencia permanece muy estable, con una precisión de 1 Hz en toda la gama. Para cumplir las numerosas solicitudes recibidas, hemos dotado a nuestro generador de la función adicional que se describe en este artículo.

Ser capaces de apagar nuestro **generador** sin “perder” el valor de **frecuencia** que aparece en la **pantalla** representa un indudable beneficio para todos los que poseen el **generador** y no sólo para los técnicos que lo emplean de forma profesional y, al final del día lo apagan y han de reajustarlo al día siguiente para continuar su trabajo. ún equipo de la interrupción an de su trabajo repetirla al día siguiente.

Ahora, gracias a una modificación realizada por nuestros técnicos en la **EPROM** montada en el **generador**, si trabajamos, por ejemplo, con una **frecuencia** de 98.150.000 Hz y almacenamos ese valor, cuando volvamos a encender el equipo aparecerá en la **pantalla** 98.150.000 Hz que, corresponden a 98,150 Mhz.

Si estamos realizando otra tarea y tenemos ajustado el **generador** en 10.700.000 Hz y almacenamos este valor, podemos estar seguros de que, una vez más, reaparecer en la **pantalla** 10.700.000 Hz, correspondiente a 10,7 MHz si apagamos y luego encendemos nuestro equipo.

No obstante, siempre que se guarda una nueva **frecuencia**, la previamente almacenada se borra.

LA NUEVA EPROM EP1645A CON MEMORIA

Para obtener esta útil función de memoria es necesario reemplazar la vieja **EPROM** del **generador**.

Queremos precisar que los que han adquirido últimamente el kit **LX.1645** encontrarán en su interior la nueva memoria y pueden disfrutar de sus ventajas.

EL GENERADOR DDS



Fig.1 Para extraer la antigua EPROM EP1645 y sustituirla por la nueva con función de memoria marcada como EP1645A, debemos insertar unos milímetros la delgada punta de un destornillador entre su cuerpo y el zócalo. Esta operación se repetirá en ambos lados hasta que la EPROM quede libre. La nueva EPROM se inserta orientando su pequeña muesca de referencia en U hacia abajo.

Para INCLUIR una FRECUENCIA



Fig.2 Si no se almacena ninguna frecuencia, cuando se enciende el generador siempre ha de aparecer 0 Hz, si almacenamos otra frecuencia aparecerá ésta



Fig.3 Por ejemplo, si deseamos obtener una frecuencia de 98.100.000 Hz, después de escribir este número, debemos presionar el botón "#" y junta a la iniciales Hz, parece la el símbolo de confirmación ">".



Fig.4 Si deseamos obtener una frecuencia de 10.700.000 Hz, tendremos que marcar este número y pulsar la tecla # para que junto a Hz aparezca ">". Si este no aparece, la frecuencia no se generará.



Fig.5 Para cambiar la frecuencia, pulsaremos la tecla "*" para resaltar el número que deseamos cambiar y con los pulsadores "+" o "-" variaremos un dígito de la frecuencia.



Fig.6 Manteniendo pulsadas las teclas "+" o "-" la frecuencia aumenta o disminuye progresivamente. Si utilizamos estos pulsadores para elegir la frecuencia ya no es necesario presionar la tecla "#" para su confirmación.

Los que quieran renovar su equipo, una vez en posesión de esta nueva **EPROM** y antes de insertarla en el circuito, deben extraer la antigua con sumo **cuidado**.

En este sentido, es posible que tengamos que deslizar la punta de un destornillador entre el cuerpo de la memoria y su zócalo para hacer una ligera palanca que facilite su extracción (ver fig.1).

Insistimos que es necesario realizar esta tarea con mucho **cuidado**, aplicando el destornillador por ambos lados, no forzando en exceso los pines de la **EPROM**.

Eliminado la antigua **EPROM**, podemos insertar la nueva orientando su muesca de referencia hacia abajo como se muestra en la figura 1.

COMO USAR LA MEMORIA

En el panel frontal del **generador** DDS la **pantalla** LCD muestra la **frecuencia** que se selecciona mediante el teclado numérico o los pulsadores "-" y "+".

Supongamos que queremos ajustar el **generador** para un **frecuencia** de 98.100.000 Hz., después de escribir este número, debemos presione el pulsador # (almohadilla) en el teclado a fin de que aparezca junto al símbolo Hz. ">" como confirmación (ver fig.7).

Si la **pantalla** no muestra el símbolo ">", el **generador** entregará ninguna **frecuencia**. Suponiendo que estamos realizando una calibración de **frecuencia** y se cambia a 98.153.000 Hz, si se desea almacenar este valor debemos presionar el botón de **MODE** hasta que la **pantalla** aparezca la palabra **STORE** (ver Fig.8).

En este punto la **frecuencia** ya está almacenada, de modo que si se apaga el **generador** incluso después de varias semanas, al encenderlo reaparecer 98.153.000 Hz.

Para MEMORIZAR una FRECUENCIA



Fig.7 Si deseamos ajustar el Generador en la frecuencia de 98.100.000 Hercios, después de haber tecleado el número tendremos que oprimir la tecla de confirmación "#" de modo que a la derecha, después de la sigla Hz, aparezca el símbolo ">".



Fig.8 Para memorizar una frecuencia tendrá que oprimir la tecla MODE hasta que en la pantalla aparezca la inscripción STORE, que confirma que esta frecuencia ha sido memorizada.

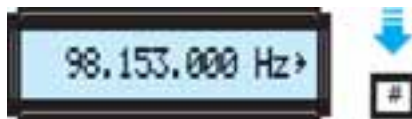


Fig.9 Si deseamos obtener una frecuencia de 98.153.000 Hz bastará con reescribirla y luego confirmarla oprimiendo la tecla "#". Si a la derecha no aparece la señal ">", el Generador no entregará ninguna frecuencia.



Fig.10 una vez aparezca el símbolo de confirmación ">", es posible memorizar la frecuencia que aparece sobre el display oprimiendo la tecla MODE hasta que se muestre la inscripción STORE.



Fig.11 Si reemplazáramos la frecuencia de 98.153.000 Hz. por 10.700.00 Hz. y memorizamos este último valor oprimiendo la tecla MODE, el valor anterior de 98.153.000 Hz será automáticamente borrado.

*Nota: Si mantiene pulsado el botón de **MODE** después de **STORE** se mostrarán en la **pantalla**, por ejemplo 0 + F, no tenemos que preocuparnos, porque la **frecuencia** ya está almacenada y, de hecho, si intentamos apagar y encender el **generador**, reaparecerá 98.153.000 Hz.*

Si realizamos una nueva calibración, y el **generador** se sintoniza en 10.700.000 Hz, para almacenar este valor, pulsaremos el botón **MODE** hasta que en la **pantalla** aparezca **STORE** (ver Fig.8).

Obviamente, la **frecuencia** de 98.153.000 Hz anteriormente almacenados se suprimirá y se sustituirá con la nueva de 10.700.000 Hz.

Así, que si apagamos el **generador** y, lo encendemos a continuación, aparece en la **pantalla** siempre la última **frecuencia**.

COSTE DE REALIZACIÓN

EP1645A: Nueva EPROM con función de memoria:.....27,35€

Estos precios no incluyen IVA

No hemos de tirar la vieja **EPROM**, porque, aunque esté privada de la función de memoria, sigue siendo perfectamente operativa.



Generador Ultrasónico 1MHz-LX1627



CARACTERÍSTICAS

Alimentación 230V
Potencia regulable
Modo continuo o pulsado
Temporizador 1 a 99 minutos

KIT de montaje

LX1627-1627b incluido mueble
E.L.A. Deluxe

Este generador para uso en fisioterapia supone una gran ayuda para el tratamiento de numerosas afecciones, como artritis, lumbago, rigideces articulares, etc.

ALTA FIDELIDAD

Amplificador Híbrido Estereo 55Wrms-LX1615



CARACTERÍSTICAS

Potencia sobre 8Ωrms: 55Wrms
Tensión válvula: 300V
Tensión motor: 35V
Máx. señal entrada: 2Vpp
Máx. distorsión armónica: 0,08%
Respuesta: 8 a 40.000Hz

KIT de montaje

LX1615 incluyendo transformador y Vu meter
Mueble MD1615

Amplificador que emplea válvulas termiónicas para la etapa de entrada y mospower para la etapa de salida, garantizando un sonido puro con un coste de realización bajo.

Adaptador Para Micrófono profesional-LX1677



CARACTERÍSTICAS

Alimentación 9v
Ganancia: 0 a 60dB
Entrada XLR
Salida Jack

KIT de montaje

LX1677 incluido mueble

Preamplificador con entrada balanceada de bajo ruido y ganancia variable y salida no balanceada, para conectar este tipo de micrófonos a un equipo doméstico.

Audio conversor USB-LX 1666



CARACTERÍSTICAS

Alimentación directa por USB
Frecuencia de muestreo: 44.100Hz
Relación señal/ruido: 90dB(A/D)-94dB(D/A)
Conversione 16 bits

KIT de montaje

LX1666 incluido mueble

Circuito conversor analógico-digital con ecualización RIAA para capturar audio en el ordenador personal a través de un puerto usb.



LX 1680

MAGNETOTERAPIA en BF de 100 GAUSS

Hace ya algún tiempo algunos especialistas, médicos y fisioterapeutas nos hicieron llegar su anhelo de un dispositivo de Magnetoterapia más versátil que nuestra LX.1146. Tras un arduo desarrollo basado en las necesidades planteadas por los propios profesionales por fin podemos presentar un dispositivo capaz de proporcionar un campo electromagnético de hasta 100 gauss. Como todos nuestros dispositivos de Electromedicina ha sido desarrollado con la supervisión de prestigiosos especialistas, ofreciendo además una excelente relación calidad-precio.

Hoy en día la magnetoterapia, es decir la terapia basada en la irradiación localizada de un campo magnético, tiene numerosos campos y formas de aplicación.

En función de la frecuencia de las radiaciones electromagnéticas se suele hacer una distinción entre terapias de alta frecuencia(AF) y terapias de baja frecuencia (BF).

En los últimos 15 años nos hemos ocupado de ambos los tipos de magnetoterapia, proyectando numerosos dispositivos en forma de kit, incluyendo aparatos portátiles.

CARACTERÍSTICAS LX 1680

- Alimentación 230 voltios 50 Hz
- Tiempo máximo ajustable 90 minutos
- Frecuencia de aplicación 5 a 100 Hz (pasos 1 Hz)
- Potencia campo magnético ... 5 a 100 gauss (pasos de 1 gauss)
- Medidor de intensidad y polaridad del campo magnético
- Display LCD con 16 caracteres
- Dos canales de salida independientes

Excitador FM de 205 Canales-LX1618**CARACTERÍSTICAS**

Alimentación 12-24V
Rango 87.5-108 MHz
Potencia máx. salida: 250mW
Resolución: 100Hz
Salida BNC

KIT de montaje

LX 1618 etapa control (incluido manual)
KM 1010 Outkoder
CDF 1010 Software

Excitador estereofónico sintetizado para la banda de FM comercial con display alfanumérico y pulsadores para fijar los parámetros de salida (Frecuencia, modo y potencia).
Dispone de conexión a PC y software para ajustar los mismos parámetros desde un ordenador.

Transmisor Audio/Video en UHF-KM1635**CARACTERÍSTICAS**

Alimentación 4v
Canales salida 21 a 99
Potencia: 10mW
Alcance 50m (campo libre)

KIT de montaje

KM1635 equipo montado

Este emisor para TV permite transmitir a distancia la señal procedente de una cámara, o de un generador de monoscopio.

Receptor Banda Aeronautica-LX 1662**CARACTERÍSTICAS**

Alimentación 12V
Rango 110 a 140 MHz
Resolución en AM
Conexión BNC antena

KIT de montaje

LX1662
MX1662 Manual
CA.65 Portapilas 4 x AA

Utilizando este receptor es posible escuchar las comunicaciones entre los pilotos de aerolíneas civiles y el personal de las torres de control de los aeropuertos.

Antena Activa para 2,5 a 33 MHz-LX 1657**CARACTERÍSTICAS**

Alimentación 230V
Rango 2,5 a 33 MHz
Ganancia ajustable
Sintonización manual

KIT de montaje

LX1656 unidad exterior (incluido manual)
LX1657 unidad de control (incluido manual)

La antena activa que ofrecemos puede sintonizar un rango de frecuencias que solo pueden captar antenas pasivas de 20 a 30 metros de longitud.

¿Quiere ahorrarse dinero en su factura eléctrica?
LE DAMOS LA SOLUCIÓN



LÁMPARAS DE LED DE ALTA INTENSIDAD

Larga vida hasta 50.000 horas
Sin contaminación ambiental
Ahorro de energía



iluminación LED exterior



iluminación LED interior

Bajo voltaje
Sin absorción de polvo
Sin altas temperaturas
Resistencia a impactos
Sin filamentos ni marcos de vidrio



LU2



LU4



LU6



SD2



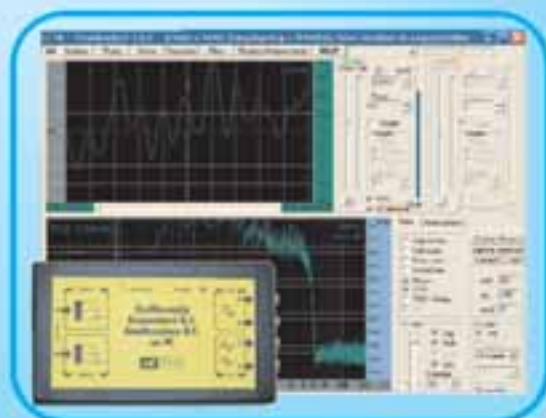
SP90

ELECTRÓNICA

NUEVA

PUBLICACIÓN MENSUAL

desde 1980



**Del esquema a
su puesta en marcha**



**Sonido
Emisión
Laboratorio
Micros
Medición
Electromedicina, ...**



**Numerosas
aplicaciones
y usos**

**Multitud
de equipos**

www.nuevaelectronica.com - Telf. 902 009 419