

Medidor digital de R.O.E. de Radio-Kits

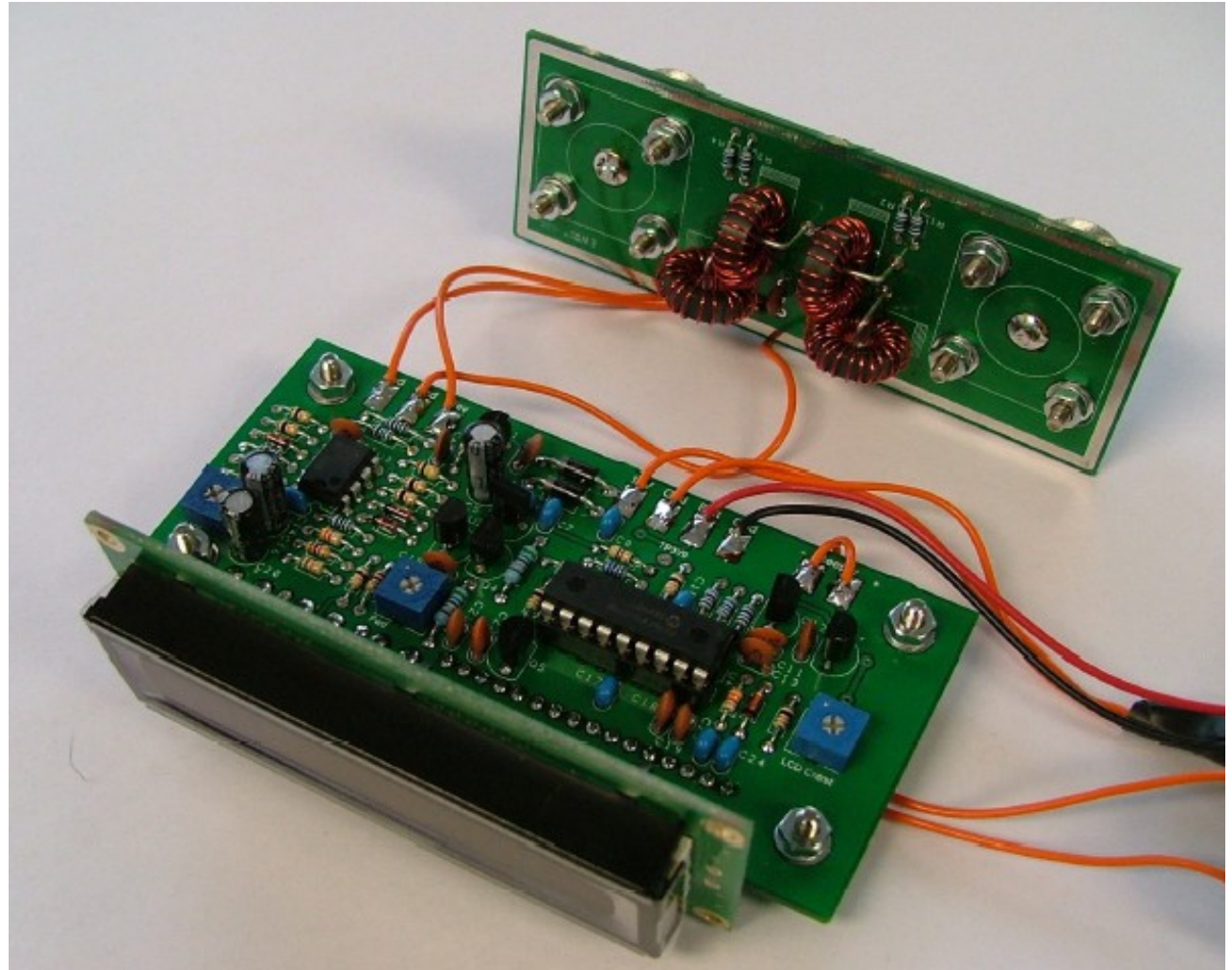
Manual de montaje y operación

Autor - Steve Drury G6ALU

Traducción - Jon Iza EA2SN

Índice

Capítulo	Página
1. Características y especificaciones	2
2. Introducción	2
3. Montaje	3
4. Consejos generales de montaje	3
5. Colocación de componentes	4
6. Comprobación inicial	7
7. Comprobación y calibrado	8
8. Preparando la caja	9
9. Identificación de componentes	11
10. Búsqueda de fallos	12
11. Diagrama de bloques y descripción del circuito	13
12. Esquema	14
13. Serigrafía del circuito impreso	15
14. Instrucciones de manejo	16
15. Registro de cambios	17



Características

- Muestra R.O.E., potencia directa, reflejada y voltaje de alimentación
- Medidor de potencia con lectura de pico.
- Formato numérico o por barras.
- Alarma por exceso de potencia reflejada con umbral ajustable.
- Auto-encendido en presencia de RF, sensibilidad cercana a 1 W.
- Opción de auto-apagado después de un tiempo predeterminado, entre 10 y 60 segundos.
- Visualizador LCD retroiluminado con varios niveles de iluminación.
- Protección contra inversión de polaridad de alimentación.

Parámetros típicos (alimentación 13.8V)

Potencia manejable	-	QRP - 100 W
Frecuencia de operación	-	HF (1.8 - 30 MHz)
Voltaje de alimentación	-	7 – 16 V
Consumo de corriente	-	Depende del voltaje y el nivel de iluminación, aprox. 28 mA
Pérdidas en el medidor	-	0.2 dB típico (con señales pequeñas)

Introducción

Un medidor de R.O.E. (Relación de Ondas Estacionarias, SWR en inglés) es un equipo esencial en cualquier cuarto de radio: éste se ha diseñado como instrumento de propósito general para medir la potencia y la R.O.E. Siendo digital, es fácil incorporar algunas funciones que no sólo son útiles sino que, en el caso de la alarma por potencia reflejada, pueden evitar reparaciones costosas.

Para potencias menores a 20 W es posible alimentar el medidor con una simple batería de 9 V del tipo PP3, pero para potencias superiores es necesario utilizar una fuente de alimentación de 13.8 V para conseguir que los amplificadores operacionales tengan suficiente tensión para la medida.

Se ofrecen dos opciones de visualizador retroiluminado: la primera es amarillo-verde, la segunda tiene letras blancas sobre fondo azul oscuro. Tenga en cuenta que en el visualizador azul es necesario tener activada la retroiluminación para poder ver los caracteres.

La placa detectora se ha diseñado para poder colocarse separada del circuito impreso principal, de forma remota si se desea, aunque también puede colocarse en la misma caja del visualizador. Se ha previsto poder colocar un blindaje detrás de los transformadores de la placa detectora, de tal forma que pueda colocarse muy próxima al visualizador sin que haya interacción entre ellos.

Montaje

Las instrucciones que siguen se han preparado para constructores con cierta experiencia y que pueden identificar los componentes. Para los componentes poco normales se ha incluido una breve descripción del mismo y su valor.

Todos los componentes excepto el display LCD, su zócalo y los pulsadores táctiles van montados en el lado de componentes del circuito impreso. La serigrafía del circuito indica la posición de los componentes. En aquellos casos donde sea difícil de leer use el diagrama de la página 17, que está ampliado. Fíjese que los componentes van numerados de izquierda a derecha y de abajo a arriba de la placa. Si tiene problemas para localizar la posición de un componente una línea imaginaria horizontal en la serigrafía le facilitará el proceso.

El circuito impreso se ha diseñado para los componentes suministrados; si algo no encaja es porque posiblemente ¡ese no sea su sitio!

Consejos generales de montaje

Debe usar estaño de buena calidad para electrónica, no estaño de fontanero ni fundente, que es muy corrosivo. Yo uso del tipo «multi-core» de 0.7mm, que es muy apropiado para este tipo de trabajos. El circuito impreso es de doble cara con taladro metalizado, lo cual es una ventaja para obtener mayor estabilidad y para reducir el número de soldaduras frías. Sin embargo, es más difícil desoldar componentes que se hayan instalado incorrectamente, por lo que es muy importante hacerlo bien desde un principio. Si comete un error es mejor sacrificar el componente: corte las patillas y, calentando con el soldador, extraiga los restos. El orificio se puede limpiar de estaño con malla desoldadora o una bomba de vacío, para así poder introducir el nuevo componente. Cuando suelde las patillas notará que el estaño se introduce por el agujero por capilaridad; eso es normal.

Si es principiante coloque pocos componentes antes de soldarlos. Según vaya adquiriendo experiencia encontrará que es más productivo colocar muchos componentes a la vez. Vaya marcando **cada** componente que coloca usando para ello el recuadro al efecto; es fácil olvidarse de qué componente ha instalado en último lugar si se distrae. También es de ayuda marcar con un rotulador fluorescente en el diagrama de la serigrafía los componentes instalados. Utilice los componentes de las bolsas de una en una, manteniendo las otras cerradas, ya que se han organizado de esa manera para reducir al máximo el riesgo de confusión entre componentes similares. Cada constructor tiene su propio estilo para mantener los componentes en su sitio antes de soldarlos. Yo estiro de las patillas con unos alicates y las doblo ligeramente para evitar que se caigan o se salgan. Es bueno no recortar los sobrantes de las patillas hasta después de haberlas soldado, para evitar dejar patillas sin soldar. Recorte las patillas **de una en una**; si recorta varias patillas a la vez se pueden producir grietas en las pistas que producen fallos muy difíciles de encontrar. Al ser un circuito con taladros metalizados se pueden recortar las patillas casi a ras del circuito sin dañar la unión.

Si usa disolventes para limpiar el circuito impreso, evite que entren en los potenciómetros de ajuste, ya que pueden ensuciarlos, fallando después durante el ajuste.

Siempre que sea posible coloque los componentes de tal forma que pueda leerse su valor. Algunos componentes **deben** colocarse en una posición determinada, porque están polarizados; esto se indicará en el texto.

Los componentes están organizados en cuatro bolsas, contando cada una con una lista de contenido y las posibles sustituciones que se hayan hecho.

Colocación de componentes

Los dos circuitos impresos (placa principal y detectora) se han suministrado como una sola placa. Se recomienda dejarlo así hasta que se complete el montaje de componentes.

Los resistores (resistencias) están identificados por cuatro o cinco bandas de color; en caso de duda use un polímetro para confirmar el valor.

De la bolsa 1, coloque los siguientes componentes:

En las posiciones marcadas L1 y L2 van colocados resistores.

100R Resistor 1% (Marrón, Negro, Negro, Negro, Marrón)							
R1		R2		R3		R4	
R21		L1		L2			

220R Resistor (Rojo, Rojo, Marrón, Oro)			
R18		R32	

470R Resistor (Amarillo, Violeta, Marrón, Oro)			
R10			

1k Resistor (Marrón, Negro, Rojo, Oro)			
R28		R30	

3k3 Resistor (Naranja, Naranja, Rojo, Oro)							
R20		R23		R27		R34	
						R35	

4k7 Res. 1% (Amarillo, Violeta, Negro, Marrón, Marrón)			
R14			

8k2 Resistor 1% (Gris, Rojo, Negro, Marrón, Marrón)			
R13		R15	

10k Resistor (Marrón, Negro, Naranja, Oro)							
R5		R6		R7		R9	
R17		R19		R22		R24	
						R29	

18k Resistor (Marrón, Gris, Naranja, Oro)			
R33			

27k Res. 1% (Rojo, Violeta, Negro, Rojo, Marrón)			
R11			

100k Resistor (Marrón, Negro, Amarillo, Oro)			
R8			

1k Potenciómetro de ajuste miniatura (marcado 102)			
R26		R31	

10k Potenciómetro de ajuste miniatura (marcado 103)			
R25			

1nF Condensador (marcado 102)			
C11		C22	

10nF Condensador (marcado 103)							
C1		C2		C3		C4	
		C12		C13		C15	
				C18		C19	
C21							

100nF Condensador (marcado 104)							
C6		C7		C8		C10	
C17		C23		C24			

Los diodos son dispositivos con polaridad, por lo que solo pueden colocarse con una orientación dada. Haga que la banda en un extremo del cuerpo del diodo coincida con la marca en la serigrafía.

BAT85 Diodo de vidrio pequeño							
D1		D2		D5		D6	D7
D8		D9					

1N4001 Diodo			
D3		D4	

De la bolsa 2 coloque los siguientes componentes:

Los transistores deben colocarse de tal forma que su silueta coincida con la serigrafía del circuito impreso. Su numeración va marcada con letras muy pequeñas en su cara plana. No confunda los transistores (prefijo Q) con los circuitos integrados (prefijo U).

BC327 Transistor		
Q1		

BC547 Transistor			
Q2		Q3	Q4

BC337 Transistor		
Q5		

U2 y U3 tienen 3 patillas y parecen transistores pequeños.

TL431CLP circuito integrado		
U1		

78L05 circuito integrado		
U2		

U3, asegúrese que la muesca está alineada con la de la serigrafía.

LM358		
U3		

Instale el zócalo siguiendo la serigrafía del circuito impreso.

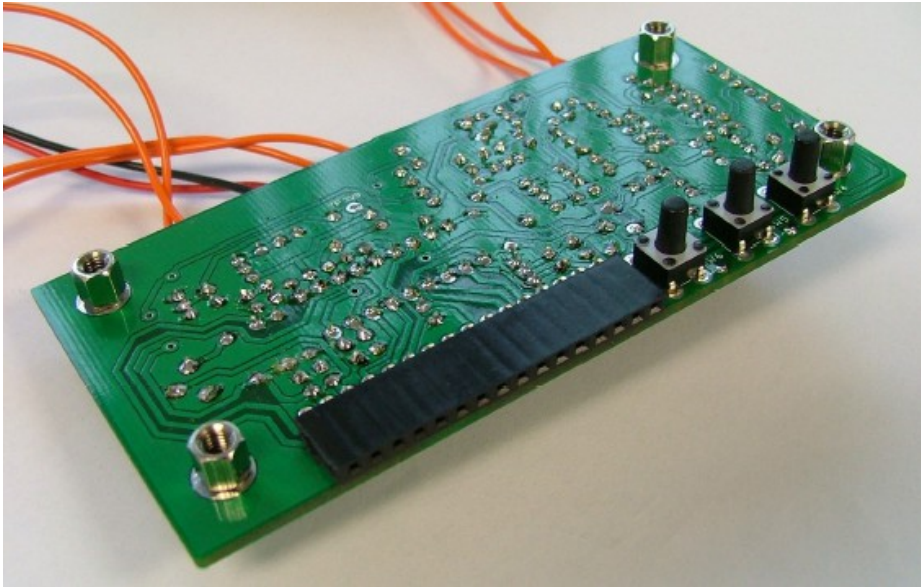
Zócalo de 18 patillas en la posición de U4		
U4		

Los condensadores electrolíticos tienen polaridad, por lo que solamente se pueden colocar con una orientación. Por convención, la serigrafía del circuito impreso marca con un símbolo + la patilla positiva del condensador, que suele ser la más larga de las dos. Además, en el condensador se suele poder ver una marca con el símbolo **---**. Coloque los condensadores a ras del circuito impreso, sin dejar ningún espacio entre el cuerpo del condensador y la placa, pero no aplique demasiada fuerza para introducir las patillas porque eso puede dañar el componente.

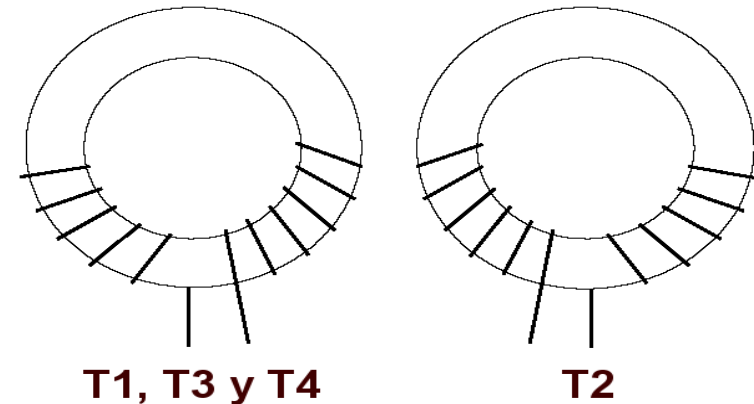
1 μ F 63V Condensador electrolítico		
C16		C20

47 μ F 16V Condensador electrolítico		
C5		

El zócalo del visualizador va enchufado por la parte inferior del circuito impreso y soldado por la parte superior del mismo. Manténgalo bien apretado contra el circuito impreso mientras lo suelda.



Corte aproximadamente 500 mm de hilo de cobre esmaltado de calibre 27SWG y bobine 23 espiras en cada toroide FT50-61: cada vez que el hilo pasa por el centro del núcleo se cuenta una espira. Quite el esmalte de los extremos y estáñelos. Para una mayor claridad del dibujo sólo se muestran las espiras de las zonas de inicio y fin del bobinado.



Zócalo en línea de 16 patillas, 90°	
Disp	<input type="checkbox"/>

Los pulsadores táctiles se colocan también desde la parte inferior del circuito impreso y soldados por la partes superior.

Pulsadores táctiles			
SW4	<input type="checkbox"/>	SW5	<input type="checkbox"/>
SW6	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Los transformadores T1 a T4 se bobinan sobre núcleos toroidales. T2 se bobina en sentido contrario de T1, T3 y T4, tal como muestra el siguiente dibujo. En el circuito impreso no está marcada su identificación; use el dibujo de la serigrafía de la página 15 para identificar sus posiciones o márquelos previamente con un rotulador indeleble..

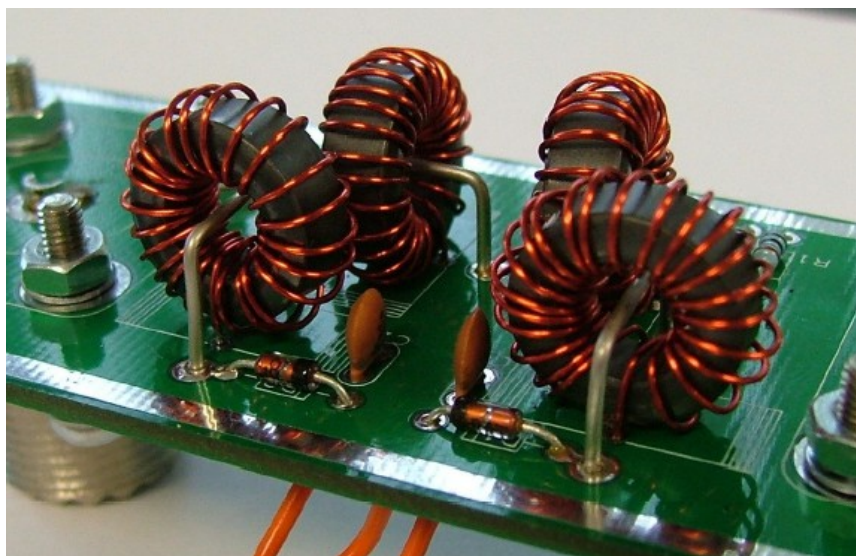
1 \varnothing mm



2 \varnothing mm

Corte 50 mm del cable de cobre estañado de calibre 20 SWG y dóblelo formando una horquilla similar a la del diagrama. La separación de 10 mm va medida por la parte interna, aunque no es demasiado crítica.

Pase cada horquilla por el centro del toroide y coloque el conjunto toroide-horquilla en el circuito impreso. Haga que el toroide quede aproximadamente a 1 mm del circuito impreso al soldar su bobinado y, después, suelde las horquillas asegurándose de que la parte horizontal de la horquilla pasa exactamente por el centro del toroide. Vea foto siguiente.



Comprobación inicial

Antes de conectar la alimentación lleve a cabo una inspección completa de las uniones soldadas, buscando especialmente por si hay alguna salpicadura de estaño o puentes. De momento no deben estar enchufados ni el visualizador ni el microcontrolador para evitar aplicarles tensiones que puedan dañarlos. Mida la resistencia entre el punto de alimentación positivo y masa con un polímetro para descartar que haya un cortocircuito a masa.

Por seguridad se recomienda alimentar el equipo con una batería de 9V durante la comprobación inicial.

Conecte la batería y, mientras mantiene pulsado el pulsador de encendido (el del extremo izquierdo visto desde el frontal), mida el voltaje en la patilla 14 del zócalo colocado en U4 (PIC16F819): deberá indicar unos 5 V. Toda medida muy diferente de este valor deberá ser investigada y corregida antes de continuar.

Desconecte la batería.

Coloque el conector macho de 16 patillas desde la parte trasera del visualizador y suéldelo por la parte superior. Suelde primero una patilla, compruebe la verticalidad, a 90 grados, y termine de soldar el resto de patillas.

Conector macho de 16 patillas	
PL1	<input type="checkbox"/>

Inserte el microprocesador en el zócalo, asegurándose que la muesca coincide con la serigrafía del circuito impreso.

PIC16F819 I/P circuito integrado	
U4	<input type="checkbox"/>

FT50-61 23 espiras hilo esmaltado calibre 27 SWG					
T1	<input type="checkbox"/>	T3	<input type="checkbox"/>	T4	<input type="checkbox"/>

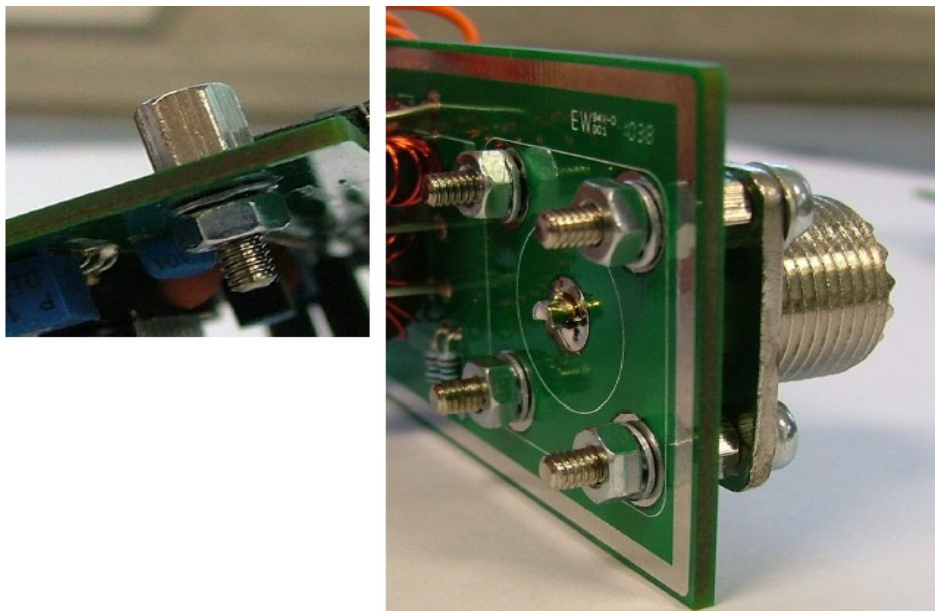
FT50-61 23 espiras hilo esmaltado calibre 27 SWG	
T2	<input type="checkbox"/>

Coloque los siguientes componentes de bolsa 3.

Suelde los conectores de batería en las isletas marcadas “Batt” y “Gnd” en el circuito impreso.

Conector de batería PP3	
SK5	<input type="checkbox"/>

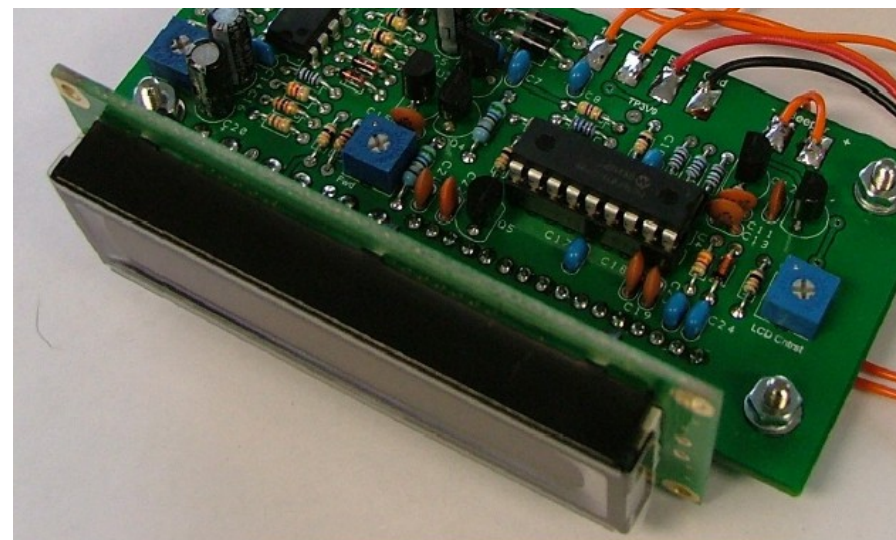
Coloque 4 espaciadores hexagonales en el circuito impreso: haga que la rosca pase a través del circuito impreso desde el lado de los pulsadores y asegúrelos en el lado de los componentes con arandelas dentadas (*grower*) y tuerca.



Coloque 8 espaciadores en el circuito del detector en las posiciones donde van los conectores de RF: fijese que la rosca pasa a través del circuito impreso y se fija con una arandela dentada y una tuerca por el lado de los componentes. Apriételes con la mano por el momento. Coloque temporalmente los conectores de RF con tornillos de 3 mm y arandelas planas, y suelde el terminal central por el lado de componentes del circuito impreso. Alinee los conectores y apriete bien las 8 tuercas de fijación.

SO239 conector de RF			
SK1		SK2	

Enchufe el visualizador en el zócalo de 90°, vea la foto.



Use 3 trocitos de cable de conexión para unir la placa detectora con la placa principal. Una REV-REV, GND-GND y FWD-FWD.

Comprobación y calibrado

- Gire el mando de contraste del visualizador R25 (LCD) en sentido horario hasta el tope.
- Gire R26 y R31, ajustes de potencia directa y reflejada (*forward* y *reverse*) en sentido anti-horario hasta el tope.
- Re-conecte la batería.
- Pulse el botón de encendido: el visualizador deberá encenderse y probablemente mostrará 16 cuadrados.
- Ajuste R25 en sentido anti-horario hasta que se vean correctamente el visualizador y con el contraste adecuado.

Se puede llevar a cabo un ajuste bastante bueno del medidor utilizando la referencia de voltaje interna.

- Conecte simultáneamente las isletas REV, FWD y TP3V9 (se puede dejar la placa del detector sin conectar).
- Encienda el medidor y usando los pulsadores seleccione FWD en la línea superior del visualizador y REV en la línea inferior (vea para ello Instrucciones de manejo).
- Ajuste R26 y R31 en sentido horario hasta que la potencia directa y la reflejada marquen 23.1 W.
- **Nota:** Con las isletas REV y FWD conectadas a TP3V9 no es posible apagar el medidor usando para ello el pulsador de Menú. Apáguelo desconectando la fuente de alimentación antes de desconectar las isletas.

Compruebe ahora que el medidor funciona correctamente conectando la placa del detector y usándolo con un transmisor y una carga artificial o un transmisor y una antena.

Si dispone de un vatímetro preciso puede hacer el calibrado colocándolo entre el transmisor y este medidor unido a una carga artificial. Use una potencia moderada (20 – 50W) y ajuste la potencia directa hasta que coincida con la indicada por el vatímetro. Invierta las conexiones al medidor y ajuste la potencia reflejada.

Mientras hace estos ajustes asegúrese que la opción de auto/apagado está desactivada (es el valor por defecto).

Preparando la caja

No se ha diseñado este medidor para ir en una caja determinada: cada constructor deberá elegir la más apropiada.

Tal como se ha mencionado previamente el detector puede ser colocado alejado del medidor: las conexiones deben realizarse con cable apantallado y pueden ir soldadas directamente o mediante conectores. Un conector estándar DIN de 3 o 5 patillas es adecuado. La caja del medidor y del detector deben ser metálicas para evitar la captación o radiación de ruido.

Se ha preparado una plantilla para facilitar la perforación precisa de las cajas.

Imprima la plantilla de mecanizado y confirme que el tamaño reproducido es adecuado: la escala de impresión debe estar ajustada a «Sin escalar» o «ninguna».

Pegue la plantilla de mecanizado en el exterior de la caja alineando las marcas de referencia con la superficie «INTERIOR» de la caja: esto es importante. Para que estas plantillas sirvan en todos los casos, sea cual sea el espesor de la caja usada, no se han tenido en cuenta estos espesores. Las instrucciones están escritas en las plantillas. Perfore todos los agujeros hasta el tamaño indicado usando buenas prácticas de mecánica: comience por un diámetro pequeño y vaya aumentando el tamaño.

La plantilla no incluye posiciones para el conector de alimentación o del zumbador de alarma. Encuentre lugares apropiados para ellos antes de perforar ningún agujero. El volumen del zumbador puede ajustarse modificando el tamaño del agujero de salida. Comience por un diámetro pequeño (se recomienda 2 mm) y vaya aumentando el tamaño si es necesario. El conector de alimentación requiere un agujero de 8 mm.

Para hacer la ventana para el visualizador se recomienda hacer muchos agujeros pequeños uno junto a otro por el interior de la ventana, usando después unas cizallas para unir los agujeros, rematando el trabajo con una lima.

Coloque el circuito impreso principal en la caja y asegúrelo con 4 tornillos M3 x 6mm con arandelas planas.

Sujete el circuito impreso del detector a su caja con 8 tornillos M3 y arandela plana. Vea la foto.

Coloque el conector de alimentación y cáblelo al circuito impreso en los puntos 12V y GND: el contacto central es el terminal positivo.

Conector hembra de alimentación 2.1 mm	
SK3	<input type="checkbox"/>

El zumbador va pegado al interior de la caja con Superglue (TM) o similar, utilizando cable de conexión para conectar con las isletas del circuito impreso «Beeper», fijándose en la polaridad.

Zumbador piezoeléctrico	
Beep	

He preparado dos métodos para preparar el panel frontal, aunque estoy seguro que otros podrán pensar en otras soluciones. Para aquellos que quieran diseñar su propio panel frontal se ha preparado un gráfico con los datos de las dimensiones críticas en una plantilla de perforación.

1. Se ha preparado un archivo PDF del panel frontal que puede imprimirse y pegarse (quizá con cinta adhesiva de doble cara) al panel frontal, cubriéndolo después con una lámina de acetato o de transparencia para proyección. Sujeta por los cuatro tornillos de fijación.
2. Se ha preparado también una imagen en negativo, que puede imprimirse en una lámina de acetato o transparencia con una impresora de chorro de tinta. Al poner la imagen invertida en una cara de la transparencia, al colocarla dada la vuelta en la caja la impresión queda protegida de arañazos y ralladuras.

Se anima al constructor a personalizar su panel frontal siguiendo sus gustos, para darle así un toque más personal.

PLANTILLA DE MECANIZADO DE LA CAJA

Traducción del texto:

En la parte superior está el mecanizado correspondiente a la placa detectora.

Hay que hacer 8 taladros de 3.2 mm, cuatro por conector

y un taladro central por cada conector de 16 mm.

La parte intermedia se corresponde con la parte superior de la caja, a la que va unida la placa principal.

Los cuatro taladros de las esquinas son de 3.2 mm, para sujetar la placa de circuito impreso.

Los tres taladros cerca del frontal son de 4 mm, para dar salida a los pulsadores táctiles: Modo, Arriba (línea superior), Abajo (línea inferior).

Los extremos de esta plantilla deben alinearse con la parte inferior de la plantilla, que va en el frontal y tiene la ventana del visualizador.

Para compensar el espesor de la pared de la caja, la línea horizontal puede usarse para alinear la plantilla con el frontal, por su parte interna.

De igual manera, la parte inferior de la plantilla debe alinearse con la parte superior de la caja por su parte interna, para así compensar el espesor de la chapa.

Identificación de componentes

Los componentes se han empaquetado en 4 bolsas, ordenadas por orden de montaje, y que se han seleccionado para evitar confusiones entre componentes muy parecidos.

Para la búsqueda de fallos será necesario identificar correctamente todos los componentes antes de su montaje; por ello se han incluido métodos de marcado de componentes y sus valores.

Condensadores

Los condensadores cerámicos utilizados en este kit están marcados numéricamente, basado en pF:

Los dos primeros dígitos indican el valor, y el tercer dígito es el multiplicador; por ejemplo 1 nF (1000 pF) estaría marcado como 102 (1, 0 y dos ceros más), 10 nF sería 103 (1, 0 y tres ceros).

Los condensadores electrolíticos van marcados directamente con su valor.

Resistores

Los valores de los resistores vienen dados por el código de colores.

Varios resistores tienen una tolerancia del 1% y van marcados con 5 bandas, mientras que el resto tienen cuatro bandas estándar.

Color	Valor	Tolerancia
Negro	0 ×1	
Marrón	1 ×10	1%
Rojo	2 ×100	2%
Naranja	3 ×1000	
Amarillo	4 ×10000	
Verde	5 ×100000	
Azul	6 ×1000000	
Violeta	7	
Gris	8	
Blanco	9	
Plata	Divide por 100	10%
Oro	Divide por 10	5%

Ejemplos:

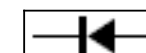
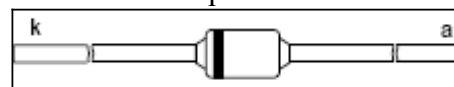
1kΩ 5% (1000Ω) = Marrón (1) Negro (0) Rojo (×100) Oro (5% tolerancia)

2R2 5% (2.2Ω) = Rojo (2) Rojo (2) Oro (divide por 10) Oro (5% tolerancia)

Tenga en cuenta que 1000Ω = 1k, 1000000Ω = 1M, 2K2 = 2200Ω, 2R2 = 2.2Ω etc.

Diodos

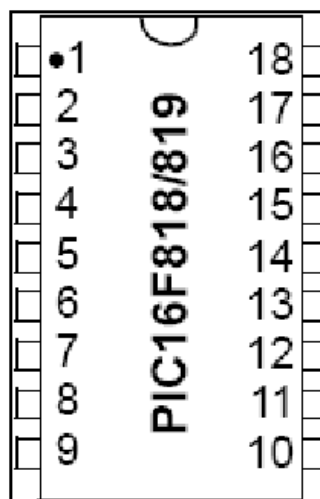
Todos los diodos usados son axiales y tienen el cátodo marcado por una banda en el cuerpo del diodo.



Los valores van marcados en el cuerpo, aunque para los diodos de vidrio pequeños (BAT85) las marcas son muy difíciles de leer sin una buena lupa.

Transistores y circuitos integrados

Identificación de terminales TO92			
Componente	Identificación del terminal		
	1	2	3
BC327	Emisor	Base	Colector
BC337	Emisor	Base	Colector
BC547	Emisor	Base	Colector
78L05	Entrada	Masa	Salida
TL431CLP	Cátodo	Masa	Referencia



El LM358 es similar al PIC16F819 pero solo tiene 8 patillas.

Búsqueda de fallos

La mayor parte de los fallos se deben a malas soldaduras o componentes incorrectamente instalados. Es muy raro que los componentes nuevos fallen. Antes de tomar ninguna medida compruebe cuidadosamente si hay malas soldaduras, cortocircuitos o componentes mal instalados.

En caso de que deba resolver algún fallo la tabla de voltajes a continuación le será de ayuda. Todos los valores están tomados con las dos entradas provenientes del puente detector (FWD y REV) conectadas a TP3V9.

Tabla de voltajes

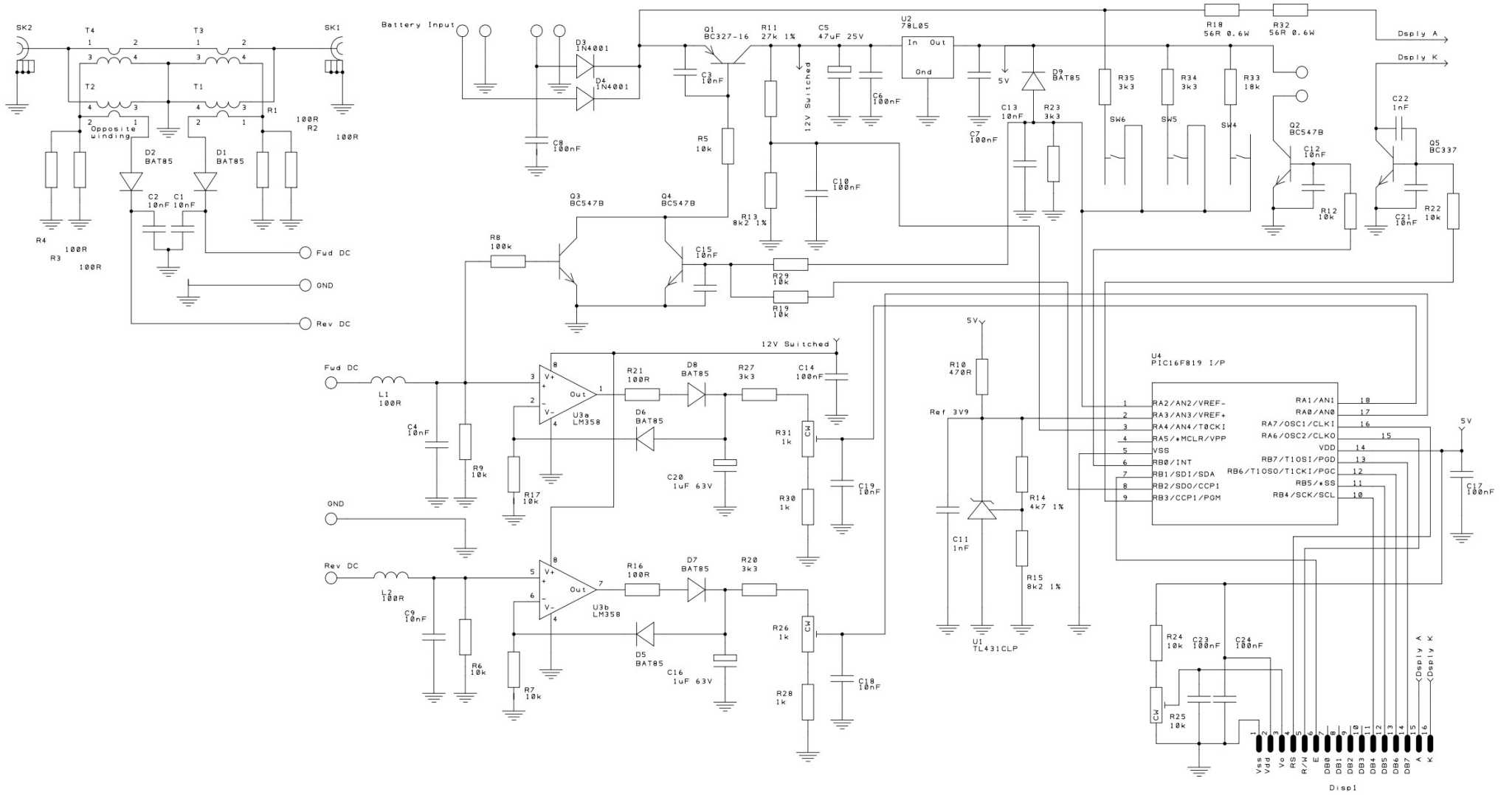
Transistor	Emisor	Base	Colector
Q1	13	12,3	13
Q2	0	0	5
Q3	0	0,6	0
Q4	0	0,7	0
Q5	0	0,7	0,1

C.I.	Patilla								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
U1	3,9	0	2,49						
U2	13,1	0	5						
U3	4,4	3,9	3,9	0	3,9	3,9	4,4	13,1	
U4	Patilla								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0,16	3,9	3	0	0	0	0	5	5
	Patilla								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	5	5	5	5	5	5	5	1,3	1,3

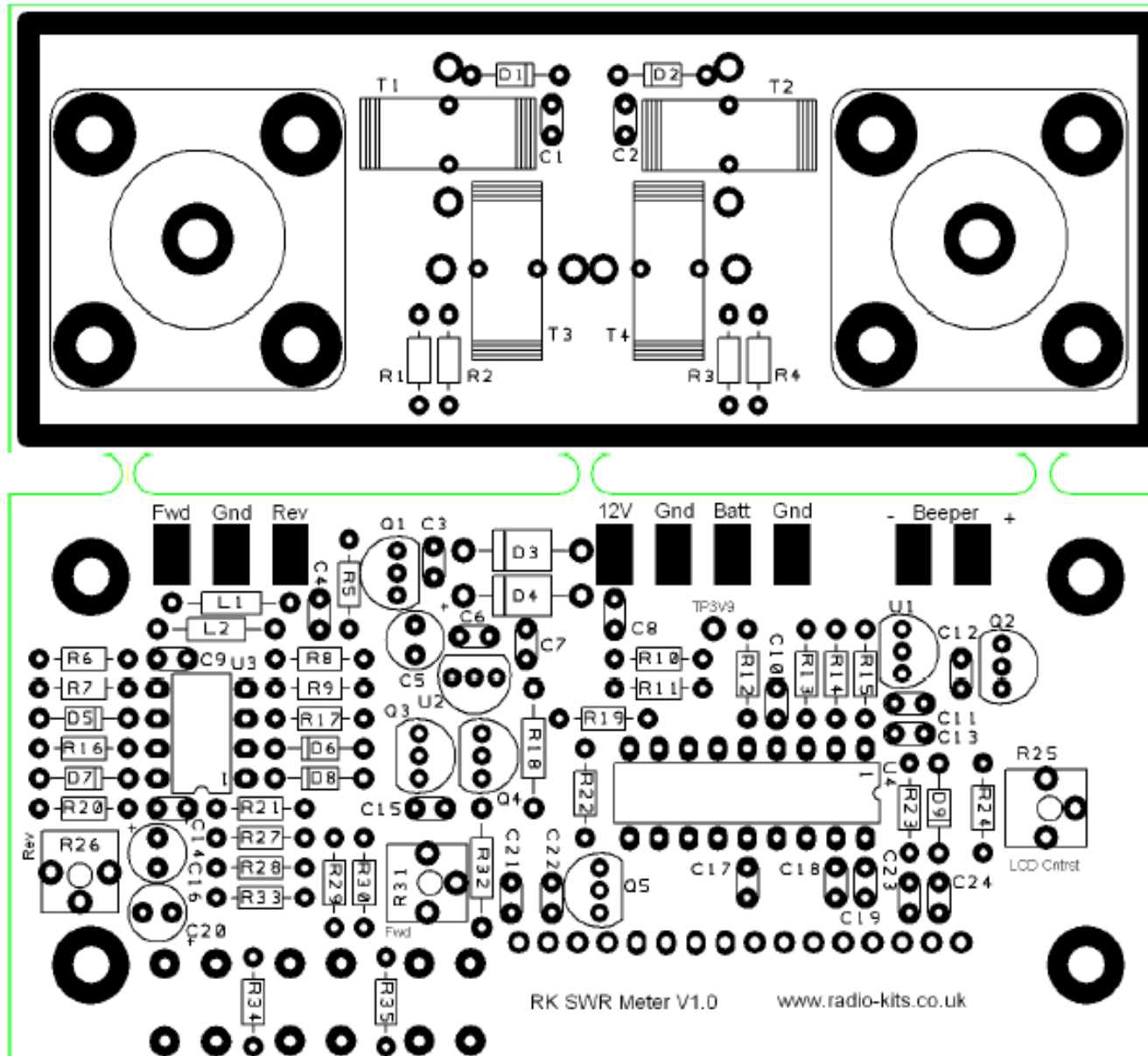
Diagrama de bloques y descripción del circuito

A preparar

Esquema



Serigrafía del circuito impreso



Instrucciones de manejo

Funciones de los pulsadores: Menú, Arriba, Abajo

Menú

Cada pulsación hace avanzar el menú de forma secuencial a la siguiente función.

Al pulsar el botón de Menú estando el equipo apagado se encenderá. Para apagarlo pulse y mantenga apretado el botón hasta que el visualizador muestra "Power Off" y entonces suelte el botón.

No se puede apagar el medidor si en la entrada desde el transceptor se detecta una entrada de RF; en ese caso no se verá el aviso "Power Off".

Retroiluminación (Backlight)

Se pueden seleccionar cinco niveles de iluminación con los pulsadores Arriba/Abajo desde apagado (Off) hasta 5.

```
Backlight
4
```

Alarma por R.O.E. elevada

(Reverse power alarm)

Si se detecta potencia reversa por encima del umbral designado sonará la alarma. El umbral puede ajustarse con los pulsadores Arriba/Abajo en pasos de 1 W hasta 50 W.

```
Rev Power Alarm
Off
```

Autoapagado (Time to auto off)

Puede programarse que el medidor se apague automáticamente después de un período predeterminado sin actividad. El límite puede ajustarse en pasos de 10 segundos hasta un máximo de 60 segundos. Esta función también puede desactivarse.

```
Time to auto off
Off
```

Arriba (Up)

La función a la que se dedica la línea superior del visualizador va cambiando de forma secuencial con cada pulsación del botón. Las funciones son:

R.O.E. (SWR) – Numérica SWR 1.0:1

Potencia directa (*Forward power*) – Numérica FWD 0.00 Watts

R.O.E. (SWR) – Barra SWR

Potencia directa (*Forward power*) – Barra FWD

Abajo (Down)

La función a la que se dedica la línea inferior del visualizador va cambiando de forma secuencial con cada pulsación del botón. Las funciones son:

Potencia directa FWD 0.00 Watts
(Forward power) – Numérica

Potencia reflejada REV 0.00 Watts
(Reverse power) – Numérica

Potencia directa FWD
(Forward power) – Barra

Potencia reflejada REV
(Reverse power) – Barra

Voltaje de alimentación Supply 13.8V
(Supply voltage)

Las barras del visualizador LCD (*bar-graphs*) están calibrados de la siguiente forma:

Barra	<i>SWR</i> (R.O.E.) Valor de R.O.E.	Potencia W (vatios)
1	1:1	0,5
2	1.1:1	1
3	1.2:1	2
4	1.3:1	4
5	1.4:1	8
6	2:1	16
7	2.5:1	32
8	3:1	64
9	5:1	128
10	10:1	200
11	15:1	no usado
12	>20:1	no usado

Registro de cambios

Versión	Cambios
V1.0 30-09-10	Primer prototipo
V1.1 29-11-10	Cambio en las opciones de display. R18 y R32 son ahora 220 ohm para los dos tipos de display.
	Mejora en la descripción del bobinado de los toroides. Énfasis en la importancia de que sean 23 espiras.