

# MATRICES DE CONMUTACIÓN AUTOMÁTICA DE ANTENA PARA EQUIPOS TRANSCÉPTORES de ONDA CORTA

Original de: Ramón Carrasco Caríssimo, EA1KO

En este artículo, se propone la construcción de sistemas de conmutación automática de antena para ser empleados con varios transceptores, sin necesidad de tener que estar cambiando cables de antena de unos para otros, o utilizando sistemas mecánicos manuales.

Los montajes, presentan la particularidad de poder tener conectados a estas unidades, en un principio hasta tres o cuatro transceptores, o realizar ampliaciones posteriores, con un número ilimitado de equipos.

## MATRIZ PARA 4 TRANSCÉPTORES AMPLIABLE:

El principio de funcionamiento de este tipo de matriz, es que el primer equipo que se encienda, quede conectado a la antena, acoplador, amplificador etc, y que el resto de los equipos, queden conectados a una carga artificial, sin posibilidad de alcanzar la antena.

Eso evita errores de maniobra, pues la antena únicamente estará conectada al primer transceptor que encendamos.

Funciona de la siguiente forma:

Cuando los transceptores están apagados, todas las entradas de la matriz están en reposo, y por lo tanto, todos los equipos están conectados a sendas resistencias de carga, mientras que la antena permanece desconectada.

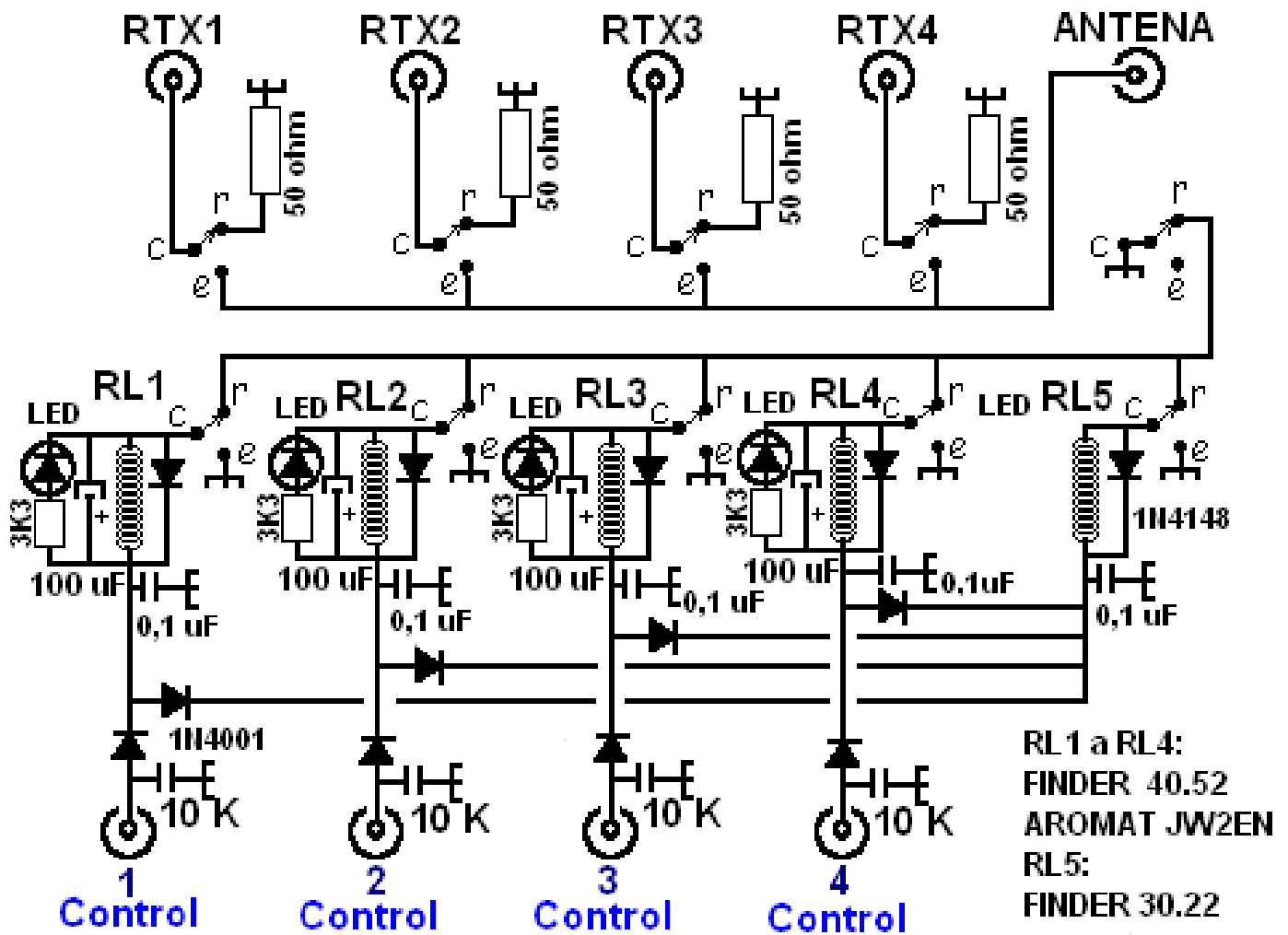
Desde cada transceptor se hace llegar una tensión de control de + 12 voltios al circuito de conmutación, que activa un relé asignando a la conexión de antena a esa entrada, inhibiendo el funcionamiento del resto de relés que quedan en reposo sobre sus cargas artificiales.

Este sencillo dispositivo, evita que haya que accionar conmutadores coaxiales manuales, y permite disponer a todos los equipos de forma activa, sin riesgo de que por una falsa maniobra, se puede llegar a conectar equivocadamente, entradas y salidas de transceptores, con el riesgo de avería que conlleva.

La realización práctica, puede ser mediante cableado directo de los relés, tal y como se hizo en la versión prototipo, o mediante la confección de un circuito impreso, como se verá posteriormente.

Ambos sistemas funcionan perfectamente, y están comprobados de forma exhaustiva, tratando de provocar fallos intencionados, sin que se haya podido producir ningún tipo de riesgo para los equipos por conmutación no deseada.

Para ampliar el número de vías disponibles, bastará con repetir el circuito del relé RL1 las veces que sean precisas.



## MATRIZ DE CONMUTACION 4 VIAS+N EA-1-KO

Fig 1: Esquema de la matriz de conmutación de 4 entradas

Los relés empleados, son de 12 voltios, de los modelos: FINDER 40.52 y 30.22 o AROMAT JW2EN; también pueden servir otros modelos de pequeño tamaño, que presenten baja capacidad entre sus contactos.

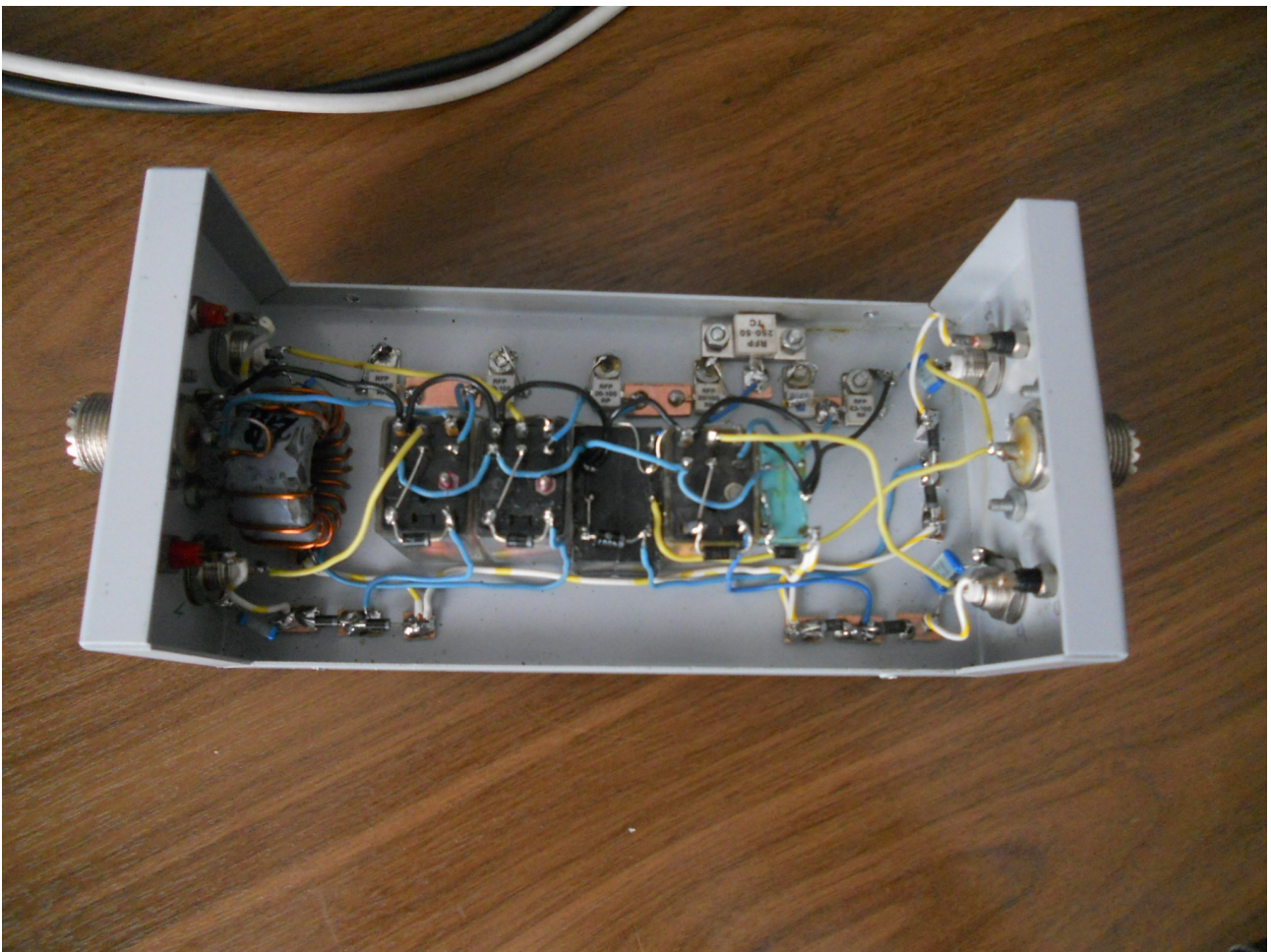
Los modelos reseñados sirven para potencias de hasta 150 vatios de RF en las bandas de HF.

En paralelo con las bobinas de los relés de antena, hay unos condensadores electrolíticos adicionales de valor comprendido entre 47 y 125 uF, según el tipo de relé, para establecer una pequeña constante de tiempo LC, formada por la inductancia de la bobina del relé, y por ésta capacidad, a fin de retardar el auto enclavamiento durante unos milisegundos, para vencer el magnetismo remanente de los mismos.

Con tipos de relés de bajo magnetismo residual, no será necesario disponer de estos condensadores.

Unos diodos LED, permitirán señalar cual es la unidad conectada en ese momento a la antena.

Se muestra una fotografía del prototipo original, que no usa condensadores de retardo, al emplearse unos relés diferentes a los propuestos en este artículo.



**Fig 2: Matriz prototipo realizada por cableado directo.**

En el prototipo, se puede ver que los relés no llevan condensadores electrolíticos asociados a las bobinas, y además que a la izquierda, y soldado directamente entre el vivo del conector de antena y masa hay un choque de RF de 2,5 mH devanado sobre un toroide, para minimizar el riesgo de acumulación de cargas estáticas en el coaxial de alimentación de la antena.

Se pueden también apreciar las resistencias de carga tipo chip, para cada una de las entradas de la matriz.

El valor del wataje de estas resistencias, es proporcional a la potencia del equipo conectado, si se quiere emitir sobre ellas; en el caso de la fotografía, se puede ver una resistencia de 50 ohmios 250 watos, o también dos resistencias en paralelo de 100 ohmios de 50 watos cada una.

Como quiera que todo el material, incluida la caja, es reciclado, el tamaño resultante es demasiado grande, pero hay que hacer notar, que la caja es el disipador de las resistencias de carga.

Esta unidad lleva varios años en funcionamiento, y no ha presentado ningún problema.

## OBTENCIÓN DE LAS TENSIONES DE CONTROL:

En los transeptores modernos, es muy sencillo obtener la tensión de control para gobernar la matriz.

Casi todos disponen de una salida para acoplador externo, y es ahí precisamente en ese conector donde en una de sus patillas, aparecen los + 12 voltios al encender el equipo, que en su diseño original serviría para alimentar el acoplador, y que en nuestro caso va a servir para alimentar la matriz.

Los equipos pueden tener fuentes de alimentación diferentes, y la única exigencia, es que los negativos o las masas, sean comunes.

En los equipos más antiguos, es necesario obtener una salida de tensión continua entre los +12 y los +16 voltios, de algún punto de la fuente de alimentación de 220 v, o del propio interruptor si funciona a 12 voltios.

Se puede llevar la tensión de control, junto al cable coaxial que conecta cada equipo, a la entrada de cada vía, para evitar errores de conexionado.

## OTRA VERSIÓN DE LA MISMA MATRIZ:

Hay una versión de esta matriz, realizada en circuito impreso por José Manuel Suárez EA1KU, cuyo fotolito y disposición de componentes , se muestran en las figuras 3 y 4.

Emplea los relés mencionados en el esquema, junto a los electrolíticos de retardo, debiendo respetarse la polaridad de éstos a la hora de soldarlos al circuito impreso, pues si se hace de forma equivocada, con la polaridad invertida, reventarán , proporcionando un buen susto al constructor.

Recuérdese que el valor de los condensadores electrolíticos , en el caso de ser necesarios, estará comprendido entre los 47 y los 125 uF a 25 voltios.

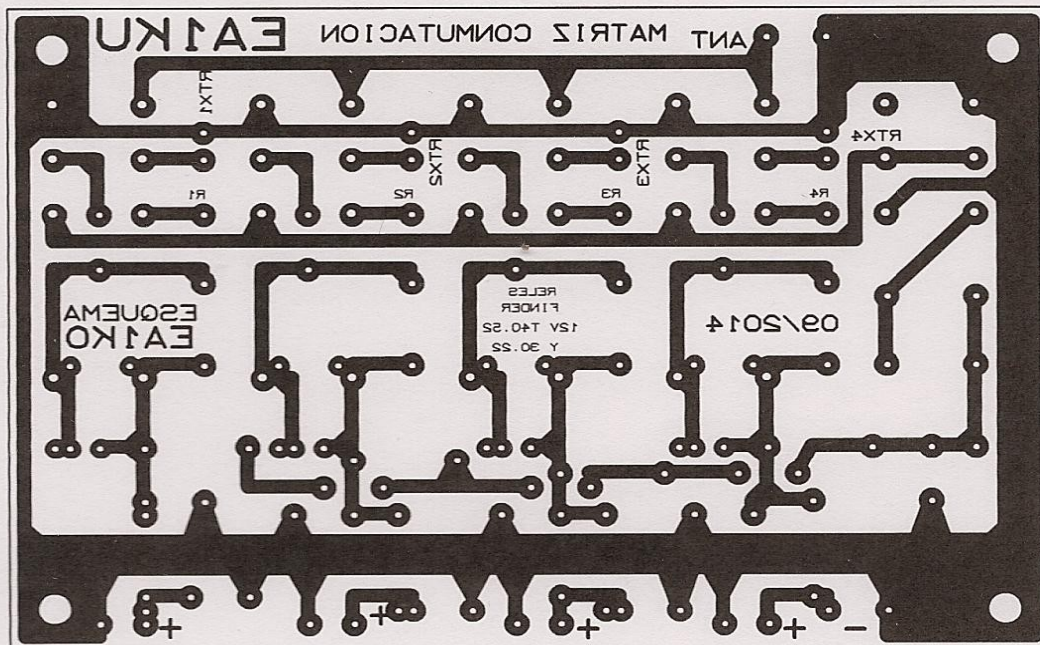
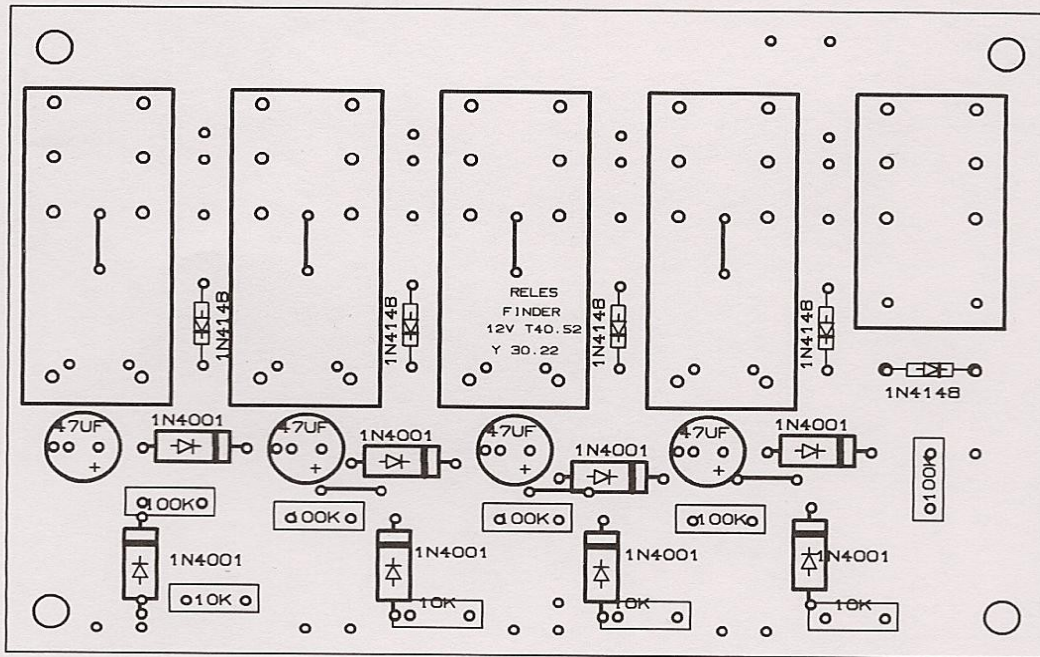
¿ Como saber cuando son necesarios los condensadores ? : Pues es bastante sencillo; una vez realizado el montaje, sea con conexionado directo o con placa de circuito impreso, al probar las conmutaciones con una tensión externa de +12 voltios, si se observa que algún relé vibra o zumba, es necesario el uso de condensadores, por contra, si la apertura y cierre de los relés se hace de forma correcta, no será preciso el empleo de los condensadores.

EA1KU ha optado por reemplazar las resistencias de carga de tipo chip, que son caras y difíciles de conseguir, por dos resistencias en paralelo de 100 ohmios 2 watios, no inductivas, puestas en paralelo.

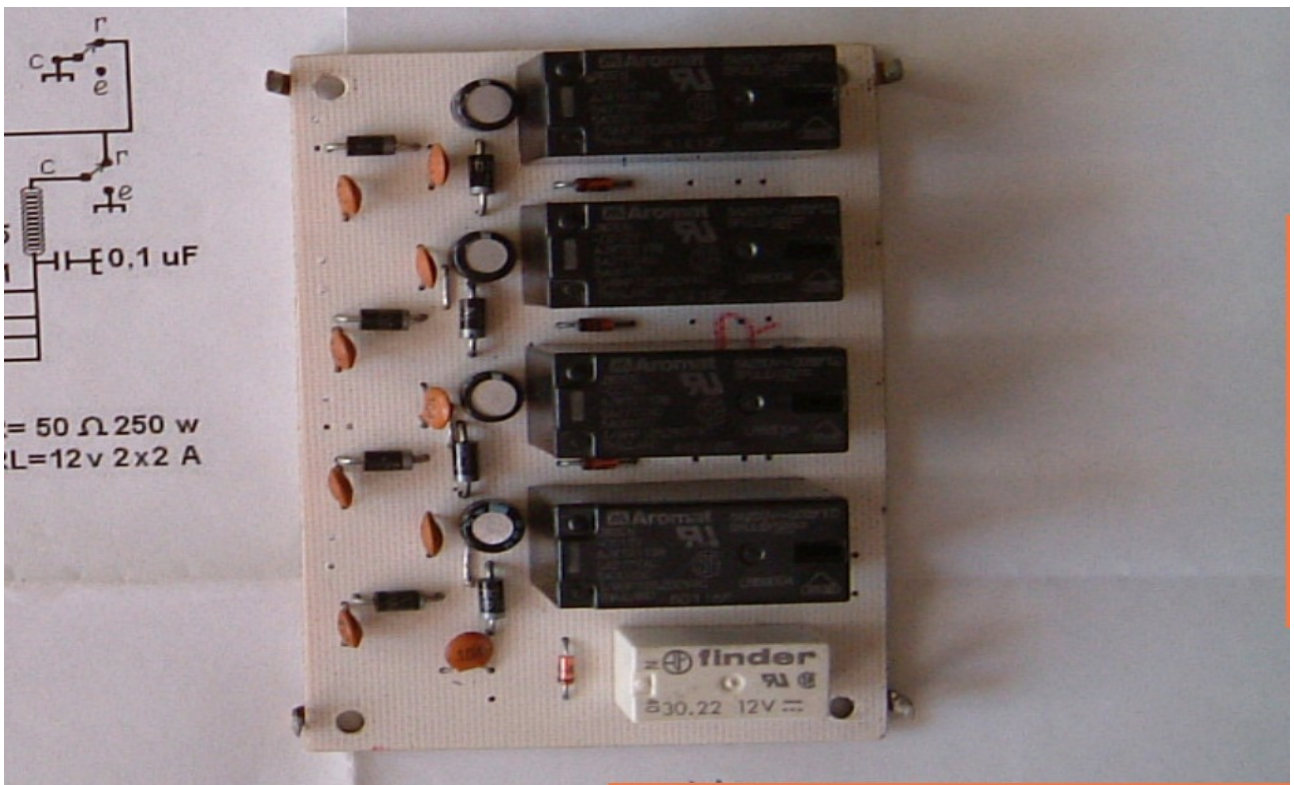
En el caso de emitir de forma accidental sobre ellas, alguno de los transeptores, simplemente se quemarían sin más.

El circuito impreso, está diseñado para transferencia directa a una placa, con papel especial , toner, y calor; por eso se muestra en modo espejo; para obtener placas de C.I fotográficas, hay que dar la vuelta al fotolito, de forma que las letras aparezcan correctas al derecho.

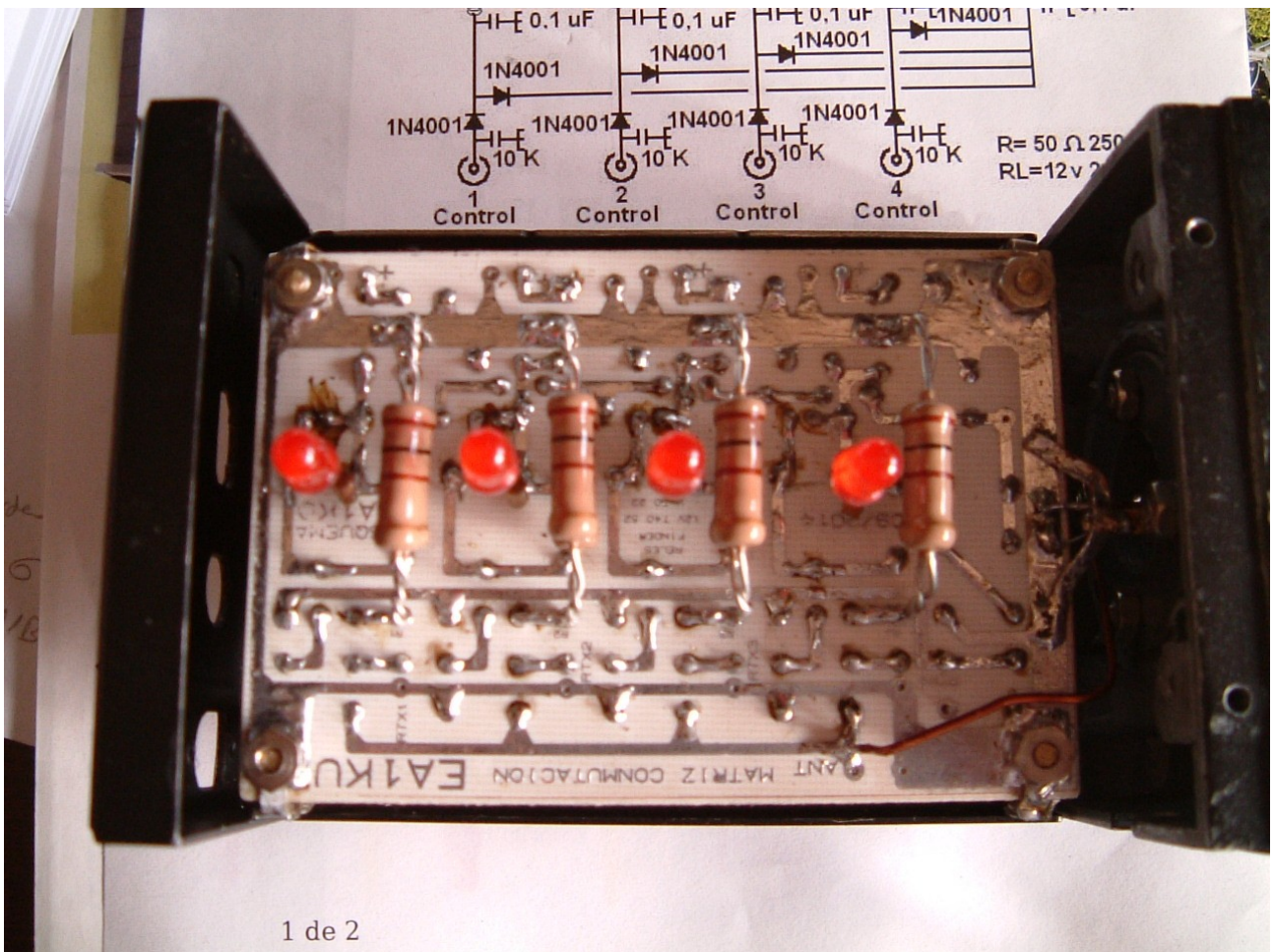
Las letras del estado de los relés corresponden a: c = común , e = excitado , r = reposo.



Figs 3 y 4: Circuito impreso de 60 x 90 mm EA1KU y disposición de componentes



**Fig 5: Placa de circuito impreso EA1KU terminada**



**Fig 6 : Interior de la matriz de conmutación EA1KU**

## MATRIZ DE CONMUTACION DE 3 VIAS JERARQUIZADA:

Este circuito de matriz, dispone de tres entradas independientes, pero condicionadas a que una de ellas, la central o número 2, no esté activada.

Se pretende tener conectados y disponibles, tres equipos transceptores, de los cuales el principal es digital SDR, y los otros dos restantes analógicos.

Con esta configuración, se puede encender a voluntad cualquier equipo, que alcanzará la antena, quedando los dos restantes puestos a masa.

Esta disposición puede parecer un disparate, pero esta unidad está pensada principalmente para equipos modernos de baja potencia, a los que un cortocircuito de antena no les afecta, al auto protegerse las etapas de salida, por la elevada ROE.

Para equipos de potencias superiores o antiguos, no está recomendada esta configuración, debiendo insertar entre los contactos de los relés RL-1 / RL-2 y masa, una resistencia de carga adecuada a los vatios que vayamos a manejar, tal y como vimos en la anterior matriz de conmutación de 4 vías.

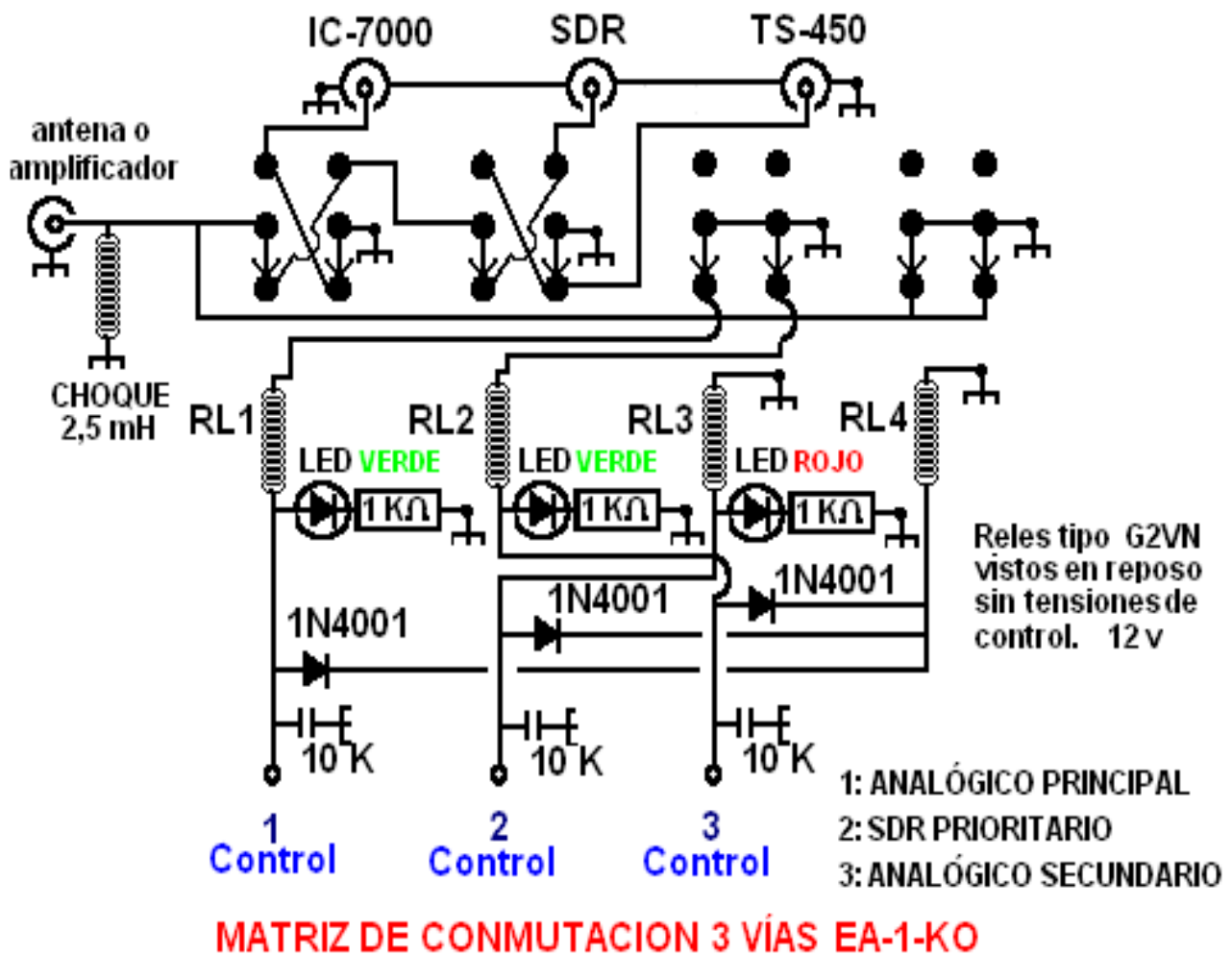


Fig 7: Esquema de la matriz jerarquizada

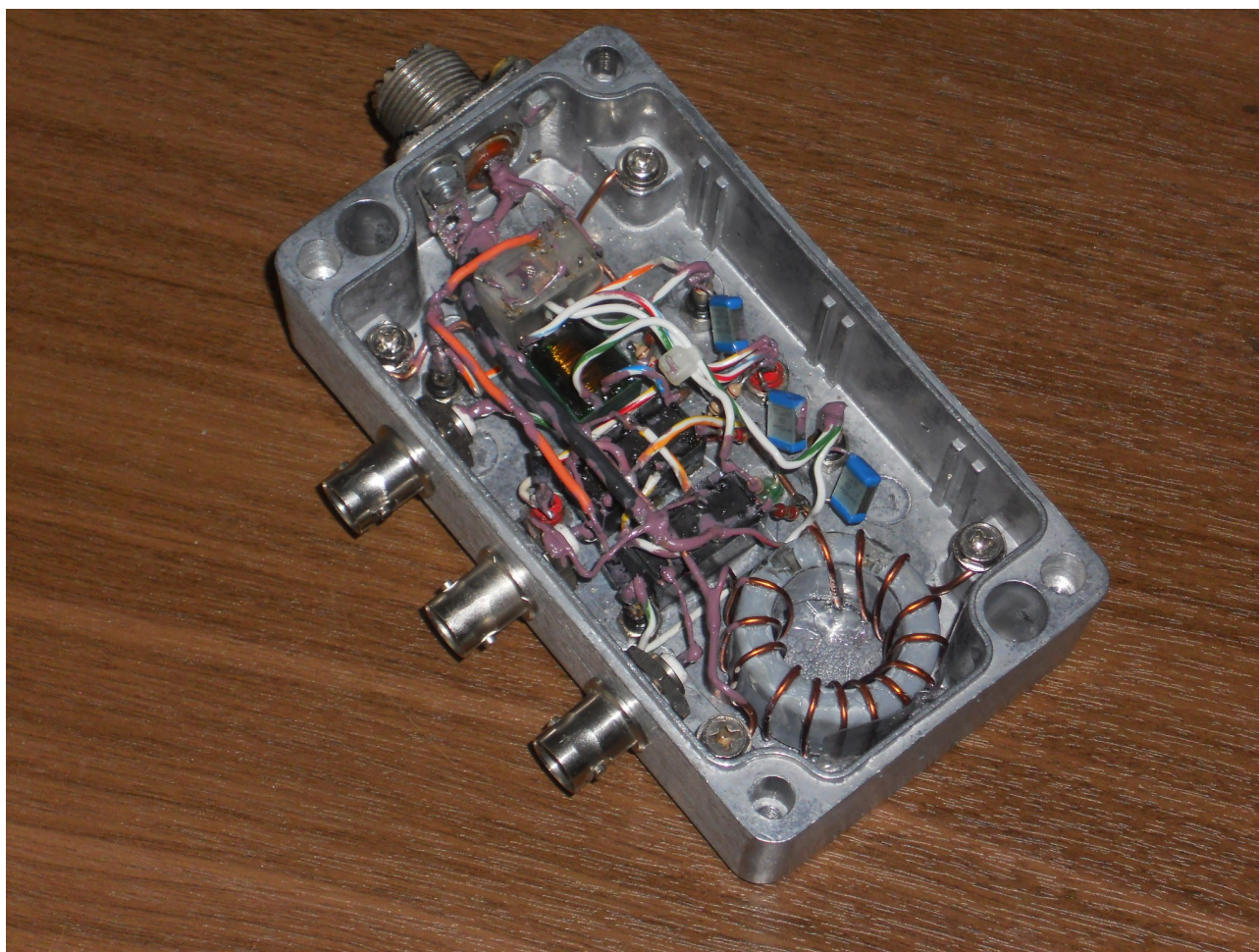
El funcionamiento es: Con los equipos apagados, la antena queda cortocircuitada a tierra; cuando se enciende el equipo 1, éste queda conectado a la antena, mientras que los equipos números 2 y 3 quedan a masa.

Si se enciende el equipo 3, el 2 y el 1 quedan puestos a masa, pero si se enciende el equipo 2, que en este caso es el prioritario, automáticamente se conectará a la antena, y dejará puestos a masa los equipos 1 y 3, aunque estuvieran previamente encendidos.

Con esta configuración, se pretende dar prioridad al transceptor SDR frente a los demás, por ser el equipo habitualmente utilizado, pero lógicamente, se puede dar prioridad a cualquier otro equipo, bastando únicamente con conectarlo a la entrada 2.

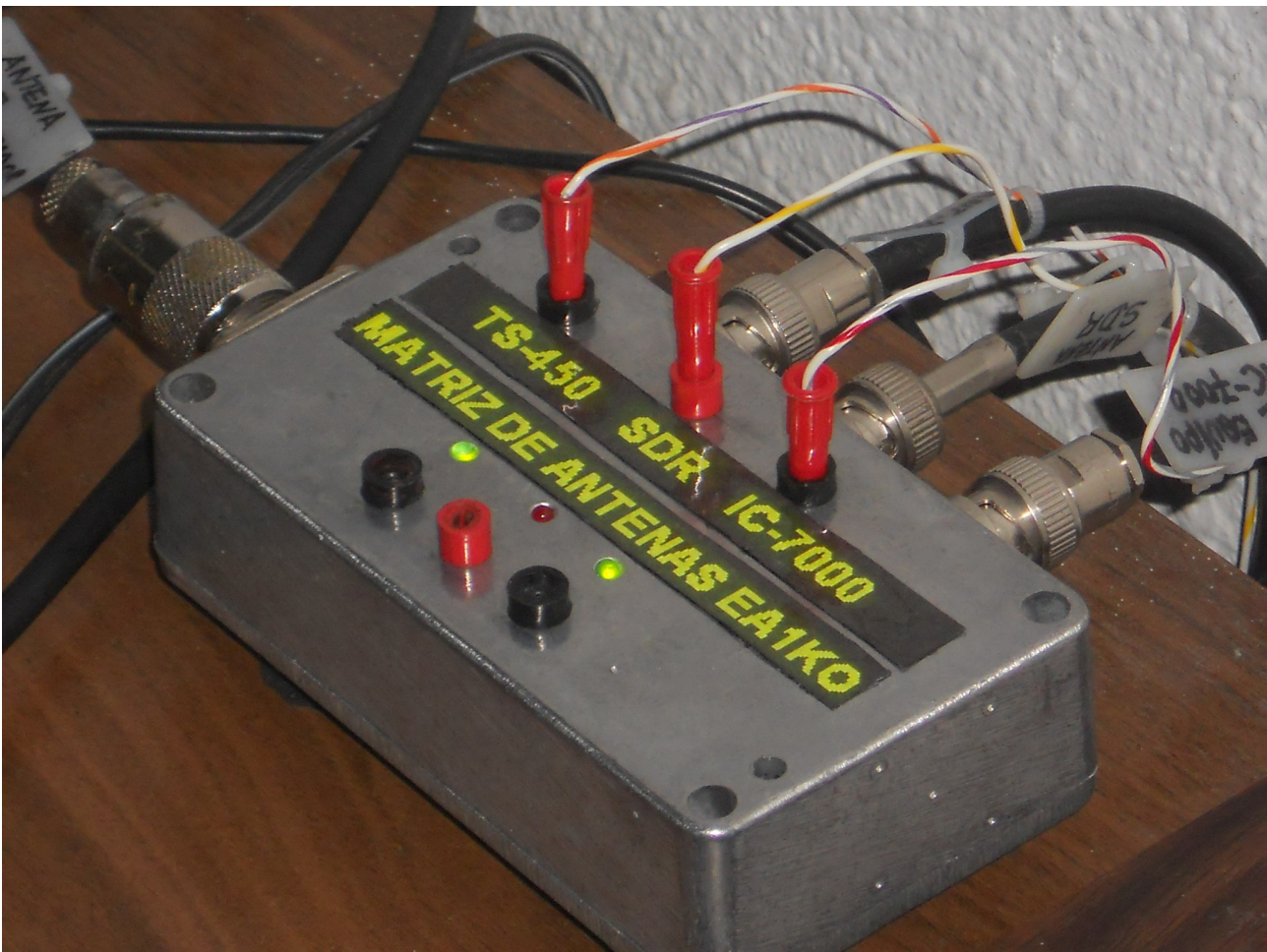
Al igual que en la anterior matriz, asociada a cada entrada, necesitamos obtener una tensión de control de +12 voltios, que provenga del equipo que tenemos activado.

Aquí se puede ver el interior de la matriz, con cableado directo, incorporando en la entrada, un choque de RF de 2,5 mH para la descarga de estáticas de la antena.



**Fig 8 : Matriz de 3 vías con cableado interior directo.**





**Fig 9: Acabado y disposición de la matriz jerarquizada con los equipos 1 y 3 encendidos.**

Las conexiones, deberán ser lo más cortas posibles, y la conexión entre el PL de salida y los relés, puede ser hecha con coaxial fino tipo RG-174 de buena calidad.

Téngase en cuenta, que nuevamente, esta realización está hecha con materiales reciclados, por lo que de usar materiales nuevos, la estética puede quedar sensiblemente mejorada.

Esta matriz, actualmente está en uso en la estación de radioaficionado del autor, conectada al amplificador LDMOS EA1KO de 500 watos, por lo que únicamente suele manejar potencias del orden de los 6 watos, pero también es plenamente operativa con los 100 watos de los equipos TS-450S e IC-7000.

#### RECOMENDACIÓN FINAL:

Una vez acabado el montaje de cualquiera de las matrices descritas, colocar en el conector de salida una carga artificial o una antena bien adaptada, y conectar un transceptor a cualquiera de las entradas.

Conectar para probar, un diodo LED con el cátodo a masa en las demás entradas libres de la matriz, y verificar que al emitir una portadora desde cualquier entrada, no aparezca RF en ninguna otra, cosa que hará que el diodo LED se encienda, lo que significará que hay , o errores de conexionado, o relés en mal estado; El diodo no se deberá encender en ningún caso.

Agradezco desde aquí la colaboración de José Manuel EA1KU en la realización de estos proyectos.

Cualquier comentario o sugerencia será bien recibida en : [ea1ko@hotmail.com](mailto:ea1ko@hotmail.com)

Ponferrada (León-España): 22 Diciembre 2.014