



Radioaficionados

Unión de Radioaficionados Españoles - Julio 2007



Día Europeo de las Estaciones Escolares

Así fue la Asamblea del 2 de junio

Diplexor V-UHF

Control remoto de una estación de radio

LABORATORIO DE RADIO.

1.- INTRODUCCIÓN.

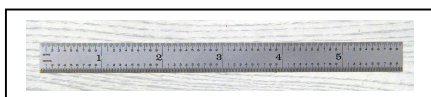
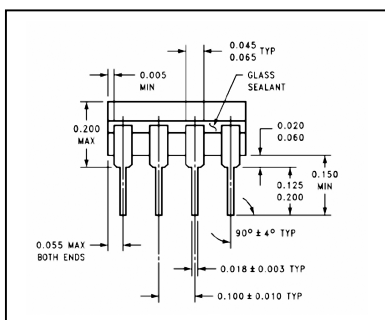
Las posibilidades que nos brinda nuestra afición a la Radio son múltiples y variadas. Concursos, expediciones, construcción y prueba de equipos, son algunas de dichas actividades. Las bandas de frecuencias que están a nuestra disposición desde VLF hasta SHF, y las distintas modalidades de transmisión de voz o imágenes, satélites, transmisiones digitales, etc, cubren cualquier faceta que el radioaficionado quiera explorar y experimentar.

El cuarto de la radio, el “shack”, debe tener dos áreas definidas, la dedicada a la instalación de los equipos de transmisión-recepción y los equipos auxiliares, y el espacio destinado a los aparatos de medida y a la construcción y prueba de equipos y circuitos. Este “laboratorio” debe contar con los aparatos de medida y control adecuados a los equipos o circuitos que se desean examinar. En anteriores artículos se ha propuesto la construcción de diversos equipos de medida con destino a nuestro “laboratorio”, así como otros equipos y circuitos. En las presentes líneas daremos un repaso a determinados aspectos que ya han sido tratados anteriormente, pero que, a juzgar por las consultas recibidas, tal vez no han tenido una redacción suficientemente amplia.

2.- COMPONENTES.

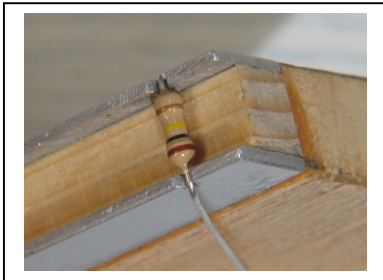
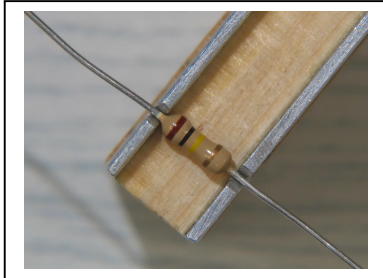
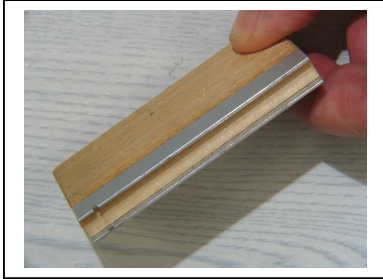
Los circuitos actuales se montan normalmente sobre placas de circuito impreso, para cuya confección se suelen utilizar programas de ordenador, mediante los cuales podemos obtener placas de elevada calidad. Normalmente, el programa de ordenador incorpora una “librería” de componentes con las medidas normalizadas y también nos permite dibujar nuestros propios componentes.

Las dimensiones de los componentes se pueden definir según el sistema métrico, pero es más conveniente hacerlo según el sistema normalizado que consiste en dividir una “pulgada” en diez partes, es decir, 2,54 mm. Así por ejemplo, la separación entre las patillas de los circuitos integrados es 1/10 de pulgada, la distancia entre los terminales de los condensadores pequeños es 2/10 de pulgada y 4/10 de pulgada para los más grandes, aunque en el comercio se piden con separación de 5 mm ó 10 mm. En la figura número uno se puede ver el patillaje de un circuito integrado, donde se pueden apreciar las distintas medidas en fracciones decimales de pulgada, un sistema que tal vez nos parezca un poco extraño acostumbrados al sistema métrico decimal.



Para hacer las medidas de los componentes con estas unidades, se puede utilizar una regla como la que se muestra en la figura número dos, cuyas divisiones corresponden al sistema indicado. Si no se dispone de

este elemento se pueden realizar las medidas con un calibre o “pie de rey” calibrado en milímetros y convertir a pulgadas, para seguir en lo posible el dimensionado de los componentes.



La separación de los taladros para las resistencias de $\frac{1}{4}$ de vatio es de $\frac{4}{10}$ de pulgada, aproximadamente 10 mm. Al efectuar el montaje de estos componentes sobre la placa de circuito impreso, es necesario doblar sus terminales en ángulo recto para acomodarlos a los taladros correspondientes. Esta operación se verá facilitada si utilizamos una pequeña herramienta que se puede ver en la figura número tres. Como se puede observar se trata de un utensilio muy elemental. Sobre un trozo de madera de unas dimensiones aproximadas de 80 mm x 30 mm x 10 mm se fijan unas tiras de chapa de aluminio de 1 mm de espesor, sobre las que se han realizado

unas pequeñas muescas donde apoyaremos la resistencia cuyos terminales vamos a doblar. La distancia exterior entre las dos piezas de aluminio es 9,5 mm de tal manera, que al doblar los terminales, la separación sea de los $\frac{4}{10}$ de pulgada (10 mm) requeridos. Las figuras número cuatro y número cinco nos muestran el proceso de doblado de los terminales.

Otro punto a tener en cuenta al efectuar el montaje de los componentes sobre la placa de circuito impreso es la longitud de sus terminales. Los componentes, resistencias, condensadores, etc, deben pegarse lo más posible a la placa de circuito impreso para, de esta forma, mantener las conexiones lo más cortas posible, muy importante sobre todo en circuitos de alta frecuencia. Para el montaje de circuitos integrados se recomienda el uso de zócalos de buena calidad, aunque si el lector tiene experiencia, es mejor la soldadura directa sobre la placa, procedimiento que elimina falsos contactos, aunque tiene el inconveniente de una mayor dificultad de sustitución del integrado en caso de avería.

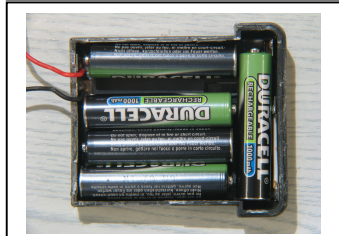
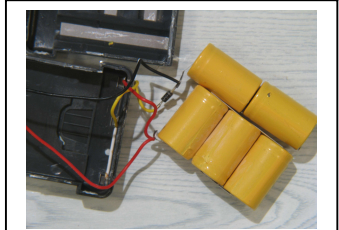
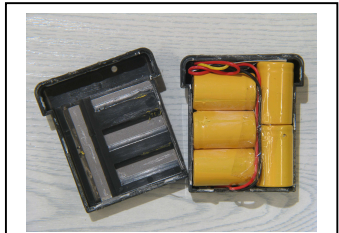
3.- BATERÍAS.

Los receptores y transceptores portátiles, conocidos como “walky-talky”, se alimentan con baterías que es preciso cargar con frecuencia, si estos equipos se utilizan habitualmente. Las baterías de ciertos modelos están formadas por varias células de NiCd (níquel cadmio), conectadas en serie para obtener la tensión necesaria. Es sabido que las baterías NiCd tienden a presentar el llamado “efecto memoria”, lo que tiene como consecuencia que con las sucesivas recargas van perdiendo parte de su capacidad. También estas baterías NiCd pueden llegar a deteriorarse tanto por el uso intensivo como por largos periodos de inactividad. Por lo anterior, este tipo de baterías están en

desuso, habiendo sido sustituidas por elementos de NiMh (níquel metal hidruro) o por baterías de Litio, mas ligeras y de mayor capacidad.



A la hora de adquirir una batería de repuesto para nuestro equipo portátil es conveniente asegurarse de que está construida con elementos de NiMh en lugar de los “obsoletos” de NiCd. El precio de estas baterías, sobre todo si son originales de la marca del equipo, puede ser algo elevado, por lo que es posible que sea conveniente realizar el cambio de los elementos en nuestro laboratorio.



En la figura número seis se puede ver una batería modelo PB-32 que ha dejado de funcionar. El fabricante nos recomienda, entre otras cosas, que no la desmontemos, pero en esta ocasión desoiemos su advertencia. Con una navaja bien afilada (cuidado con los cortes, usar guantes) y un poco de paciencia es posible abrir las dos mitades de que está formada, dejando al descubierto su interior, como se puede ver en la figura siete. Extraemos el contenido y observamos que la batería está formada por cinco elementos conectados en serie para obtener los 6 voltios nominales, ya que cada elemento proporciona una tensión de 1,2 voltios. La figura número ocho nos muestra los elementos interconectados, así como un diodo que sirve para proporcionar la corriente de carga cuando el transceptor se inserta en la base.

La reconstrucción de la batería pasa por sustituir los cinco elementos de NiCd por otros cinco elementos de NiMh tipo AAA, que se pueden encontrar fácilmente a un precio muy económico. Estos elementos se pueden ver en la figura número nueve, mientras que en la figura número diez podemos ver un detalle de la batería original y de los nuevos elementos que nos indica que la capacidad de

corriente de éstos es de 1000 mA/h mientras que la de los elementos originales de NiCd es solamente de 600 mA/h, lo que nos proporcionará una mayor autonomía de uso del transceptor.

Colocaremos los nuevos elementos de manera que quede algo de espacio para los cables de interconexión. La figura número once nos muestra la posible colocación de los elementos. A continuación procedemos al conexionado para lo cual necesitamos un soldador de cierta potencia con el fin de poder efectuar las soldaduras en el menor tiempo posible para no deteriorar los elementos.



Con unos cortos trozos de hilo de conexiones uniremos los cinco elementos conectándolos en serie y posteriormente a los dos terminales de la batería, positivo y negativo. Es conveniente realizar las soldaduras lo más rápidamente posible y, si se observa un excesivo calentamiento, dejar enfriar el elemento antes de continuar soldando. También puede ser buena idea envolver el elemento a soldar en un trapo húmedo. En la figura número doce podemos ver los elementos soldados.

Como los nuevos elementos son mas delgados que los antiguos, antes de cerrar la carcasa debemos rellenar los huecos con cartulina, gomaespuma o cualquier otro material aislante, con el fin de que no “bailen” dentro de la carcasa. Finalmente cerraremos las dos mitades utilizando unos trozos de papel adhesivo, de esta manera podremos volver a abrir la batería siempre que sea necesario. La figura número trece nos muestra la batería preparada para realizar la carga y posterior utilización.

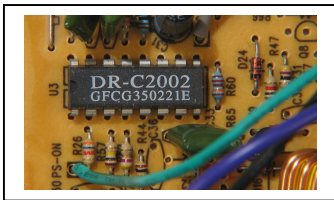
En nuestro caso se ha comprobado un perfecto funcionamiento de la batería y una autonomía bastante mayor que con la batería original.

Los elementos de NiCd retirados no deben tirarse a la basura, por el contrario, deben depositarse en un contenedor de recogida de pilas y baterías usadas, para no dañar el medio ambiente.

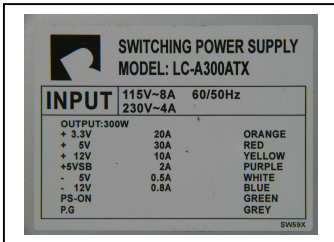
4.- FUENTE.

Las fuentes de alimentación para los equipos del cuarto de la radio han sido tratadas en anteriores artículos, concretamente la utilización de fuentes de PC. Estas fuentes, del tipo “switching” o conmutadas, tienen un buen rendimiento, entregan bastante potencia sin grandes calentamientos y sobre todo, son muy económicas, por lo que se pueden tener varias dispuestas para alimentar distintos equipos. Si se necesita una intensidad de salida elevada, es posible conectar tres de estas fuentes en serie, utilizando las salidas de +5 voltios, montaje que ya fue descrito. La dificultad viene por el hecho de que la tensión de salida de +12 voltios, que es la que en principio podemos utilizar, no suele tener el valor necesario para alimentar nuestros equipos, que tienen una tensión nominal de alimentación de 13,8 voltios. Algunos equipos del autor no funcionan correctamente si no se les aplica esta tensión.

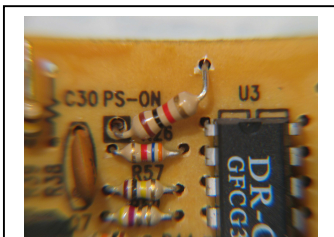
Por tanto, es preciso modificar la tensión de salida para alcanzar el valor requerido, lo cual podemos realizar modificando la tensión de entrada del amplificador de error del circuito integrado controlador, que en muchas ocasiones es el TL494 u otros integrados equivalentes como son IR3MO2 y KA7500, cuyas características y patillaje se puede encontrar fácilmente. El problema surge cuando el integrado controlador no aparece en ningún listado y es imposible conocer de antemano el conexionado y concretamente la entrada del amplificador de error, para proceder a variar la tensión de salida.



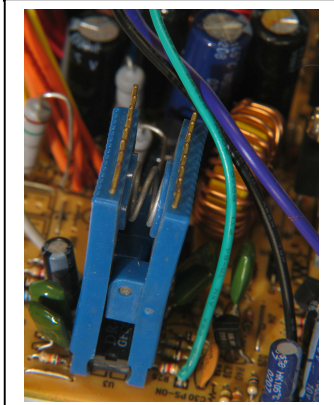
En la figura número catorce podemos ver una fuente de PC que utiliza el integrado DR-C2002, del cual ha sido imposible obtener información. No obstante, siguiendo el procedimiento que se describe a continuación, es posible localizar la entrada del amplificador de error y de esta manera, modificar la tensión de salida.



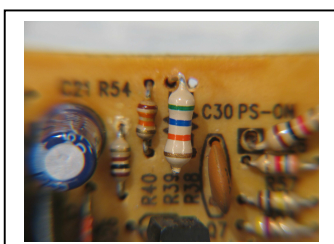
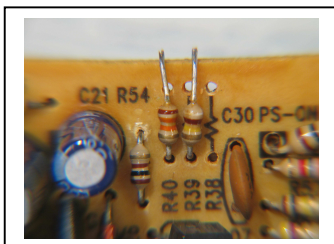
En la figura número quince podemos ver la placa de características de esta fuente, en la que podemos observar las distintas intensidades que es capaz de suministrar, concretamente 10 amperios en la salida de 12 voltios.



Desmontaremos la fuente y sacaremos la placa de circuito impreso de la caja, para poder trabajar cómodamente. Como ya se ha indicado en otras ocasiones, conectaremos una resistencia de 1K entre el cable verde (PS-ON) y cualquier cable negro (masa), para que arranque la fuente. En nuestro caso se ha soldado directamente la resistencia sobre la placa, aprovechando el taladro correspondiente al cable verde, que se ha retirado previamente, tal como se puede ver en la figura número dieciséis.

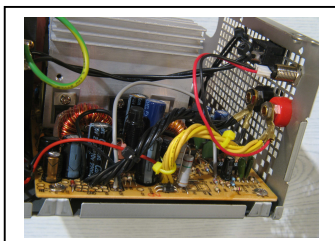
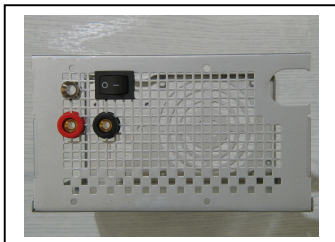
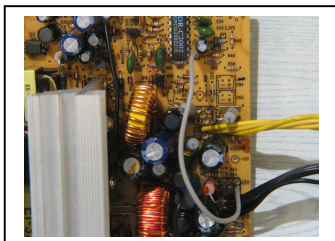
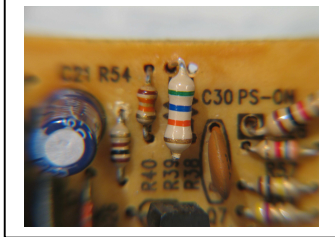
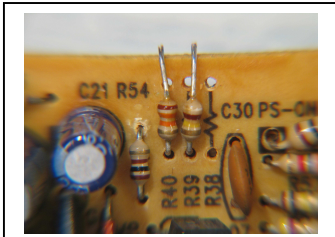


A continuación aplicamos la tensión de red y la fuente debe arrancar directamente. Conectamos un polímetro digital entre un cable negro y un cable amarillo, para medir la tensión de 12 voltios, y casi con seguridad, esta tensión estará por debajo de los 12 voltios nominales. Tomamos una resistencia de 100K y mediante unos trozos de hilo, conectamos uno de sus extremos a masa y con el otro vamos tocando en las distintas patillas del integrado, con cuidado de no hacer un cortocircuito que pueda averiar el integrado. Cuando toquemos la patilla correspondiente al amplificador de error notaremos que la tensión sube ligeramente. Si el extremo de la resistencia que anteriormente habíamos conectado a masa lo conectamos a un cable amarillo (+12) observaremos que al tocar en la patilla correspondiente al amplificador de error, la tensión disminuye ligeramente.



Para realizar la anterior prueba, puede ser conveniente utilizar una pinza como la que se muestra

en la figura número dieciséis, de esta manera tenemos un mejor acceso a las patillas del integrado.



Una vez localizada la patilla adecuada, en esta fuente la número catorce, conectaremos un potenciómetro en lugar de la resistencia, para así poder ajustar la tensión de salida al valor requerido.

En nuestro caso, siguiendo el circuito, se han encontrado dos resistencias, R39, 910K, y R40, 13K, conectadas entre la patilla número catorce y masa, lo que podemos ver en la figura número dieciocho. Hemos colocado un potenciómetro de 100K en lugar de la resistencia y se ha ajustado para obtener una tensión de 13,5 voltios. Medido el potenciómetro se encuentra que tiene una resistencia de unos 56K, por lo que se ha sustituido la resistencia R39 de 910K por otra de 56K, tal como se puede ver en la figura número diecinueve.

A continuación se han retirado todos los cables, excepto los amarillos y cinco negros. Así mismo se han sustituido los condensadores electrolíticos de 16 voltios de tensión de trabajo por otros con una tensión de 25 voltios, con el fin de que haya un mayor margen de seguridad. La figura número veinte nos muestra estas modificaciones.

Seguidamente se ha mecanizado la caja montando unas hembrillas, un diodo LED y un interruptor, tal como se puede ver en las figuras número veintiuno y veintidós. Seguimos con el montaje de la placa dentro de la caja y el cableado de los distintos elementos, para lo que se han utilizado unos terminales, como podemos ver en la figura número veintitrés. Por último, la figura número veinticuatro nos muestra la fuente terminada.

Es preciso señalar que no todas las fuentes con las que se ha experimentado han mostrado el mismo comportamiento, ya que en algunas ocasiones ha sido posible el incremento de tensión hasta casi 18 voltios mientras que en otras ocasiones no se ha conseguido pasar de 13 voltios. El límite inferior ha quedado por debajo de los 2 voltios en unos modelos y en otros no se ha conseguido bajar de 8 voltios, todo esto en la salida de 12 voltios.

En general, parece más fácil bajar la tensión que subirla, por lo que, si se necesita una fuente robusta y que sea capaz de entregar mucha intensidad, se puede utilizar tres fuentes, conectando en serie las salidas de 5 voltios que previamente habremos

ajustado a 4,5 voltios mediante el procedimiento indicado. De esta manera obtendremos una fuente con una gran capacidad de corriente, que puede llegar a 30 amperios. Este montaje ya ha sido descrito en un anterior artículo.

5.- RESUMEN.

En el presente artículo se ha dado un pequeño repaso a algunos aspectos de anteriores artículos que han sido objeto de consultas y observaciones por parte de los lectores. Se han recibido también comentarios sobre otros artículos a los que se intentará dar cumplida respuesta en lo sucesivo.

El montaje descrito en el presente artículo no ha sido probado en grandes series y, por tanto, no se tiene certeza de que su funcionamiento sea 100% correcto. Solamente se describe la construcción y el funcionamiento del prototipo.

El autor no se hace responsable de posibles derechos de copia. La información para la realización de este montaje procede de diversas publicaciones, libros, revistas, etc., así como de los propios conocimientos del autor.

El autor no se hace responsable de posibles daños y/o perjuicios causados por la construcción y/o uso de este dispositivo, daños personales o muerte, daños a la propiedad, daños al medio ambiente, lucro cesante, pérdida total o parcial de datos informáticos o cualquier tipo de daño que se pudiera derivar del montaje y/o uso de este dispositivo.

No se aconseja el uso de este dispositivo en aplicaciones críticas, como son control de maquinaria peligrosa, control de navegación o tráfico, maquinaria de mantenimiento de vida o sistemas cuyo mal funcionamiento pueda provocar causas o efectos anteriormente mencionados. Este dispositivo no es tolerante a fallos.

El autor declina cualquier responsabilidad, ni se hace responsable de no mencionar a los dueños de las posibles patentes que aquí se pudieran reflejar.

El dispositivo descrito en el presente artículo es un montaje experimental, cuyo propósito es el estudio de los diferentes aspectos de la Electrónica, por tanto, no está destinado a su utilización industrial ni para su explotación comercial en cualquiera de sus facetas.

El autor no efectúa ninguna actividad comercial relacionada con este u otros montajes publicados en esta u otras revistas o publicaciones de cualquier tipo.

El presente artículo y todos los publicados hasta el momento en la revista "RADIOAFICIONADOS", están recopilados en un DVD a disposición de quien lo solicite. Se incluyen los textos, fotografías, dibujos, gráficos, plantillas de circuitos impresos, etc correspondientes a cada artículo.

Aunque se ha intentado proporcionar todos los detalles necesarios para la realización del proyecto, es posible que algún aspecto no haya quedado

suficientemente desarrollado. Como es natural, con mucho gusto el autor dará cumplida información sobre cualquier detalle no especificado, o cualquier punto en particular que no haya quedado completamente explicado. Buena suerte a todos.

Luis Sánchez Pérez. EA4-NH
Apartado Postal 421
45080-TOLEDO
Tlf. 606-383-140
Web: www.ea4nh.com
E-mail: ea4nh@ure.es

Figura número uno.
Dimensiones de un integrado.

Figura número dos.
Regla. Pulgadas.

Figura número tres.
Útil de doblado.

Figura número cuatro.
Útil de doblado.

Figura número cinco.
Útil de doblado.

Figura número seis.
Batería original.

Figura número siete.
Elementos NiCd.

Figura número ocho.
Conexionado interno.

Figura número nueve.
Elementos NiMh.

Figura número diez.
Mayor intensidad.

Figura número once.
Situación elementos.

Figura número doce.
Conexión elementos.

Figura número trece.
Batería terminada.

Figura número catorce.
Circuito integrado controlador.

Figura número quince.
Características fuente.

Figura número dieciséis.
Resistencia de arranque.

Figura número diecisiete.

Pinza de terminales.

Figura número dieciocho.
Resistencias originales.

Figura número diecinueve.
Resistencia sustituida.

Figura número veinte.
Placa preparada.

Figura número veintiuno.
Caja mecanizada.

Figura número veintidós.
Caja mecanizada.

Figura número veintitrés.
Conexionado.

Figura número veinticuatro.
Fuente terminada.