



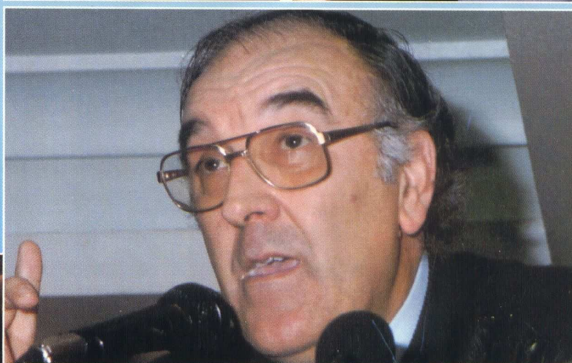
Radioaficionados

Unión de Radioaficionados Españoles - Mayo 2000

CANDIDATURAS PROCLAMADAS

**FUENTE DE ALIMENTACION PARA
AMPLIFICADOR DE POTENCIA**

APRS EN ALICANTE



FUENTE DE ALIMENTACIÓN PARA AMPLIFICADOR DE POTENCIA PARA H.F.

1. INTRODUCCIÓN.

Siempre se ha dicho que el mejor amplificador de potencia es una buena antena, lo cual es totalmente cierto. Una buena antena proporciona ganancia tanto en recepción como en transmisión, no requiere alimentación ni casi mantenimiento, su figura de ruido es inmejorable, etc. Así mismo, el precio de una antena direccional es bastante menor que el de un P.A. comercial.

El problema que aparece en las bandas de H.F., sobre todo en las mas bajas, es que las antenas tienen grandes dimensiones y si queremos obtener ganancia, es necesario instalar antenas Yagi, Cúbicas, etc. que tienen dimensiones respetables y cuya instalación a veces no es posible por determinados motivos, falta de espacio, comunidad de vecinos, etc., tal como le ocurre a EA4-TS, Julio, que tiene instalada una antena vertical multibanda con un rendimiento reducido en bandas bajas. Otros colegas, como EA4-QL, Tibur, disfrutan de un QTH en una situación excepcional, por lo que, simplemente con dipolos de media onda, son capaces de hacer excelentes DX. Esta excelente situación del QTH no suele ser habitual, por lo que muchos radioaficionados tienen verdaderas dificultades a la hora de instalar sus antenas.



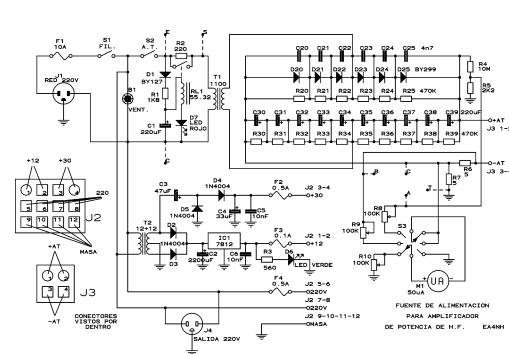
Una posible solución para poner mayor señal en el receptor del correspondiente es la utilización de un amplificador de potencia que eleve la salida de nuestro transceptor hasta un valor adecuado. Podemos utilizar transistores para la construcción del P.A. ya que tienen la ventaja de funcionar con tensiones reducidas, no requieren alimentación de filamentos y su pequeño tamaño permite la construcción de equipos compactos. No obstante, su precio suele ser elevado y son menos flexibles que las válvulas en cuanto a desadaptaciones de

impedancias, sobrecorrientes, etc.

Por otra parte, es posible que ya se disponga de determinados elementos que se pueden utilizar para la construcción de un P.A. valvular y que no sean apropiados para un equipo transistorizado, que requiere otro tipo de componentes, tales como núcleos toroidales, transformadores de banda ancha, etc. Así mismo, los amplificadores de potencia transistorizados, al ser de banda ancha, requieren filtros en la salida para la eliminación de armónicos. Ocurre que el radioaficionado medio a veces no posee los equipos de medida adecuados para el ajuste de dichos circuitos.

El presente artículo describe la construcción y puesta a punto de una Fuente de Alimentación para conectar a un amplificador de potencia para las bandas de H.F. desde 160 metros hasta 10 metros. La fuente entregará una tensión de 3.000 voltios a una corriente máxima de 350 miliamperios, apta para alimentar un amplificador de potencia equipado con una válvula 3-500Z o equivalente. En la figura número 1 podemos ver la parte frontal del prototipo. En un artículo posterior se describirá el Amplificador de Potencia correspondiente.

Un punto muy importante a considerar es el extremo cuidado que hay que tener, durante la fase de prueba y puesta a punto de la Fuente de Alimentación, con el manejo de las tensiones utilizadas, que rondan los 3.000 V, por lo que es necesario seguir fielmente las indicaciones que se darán para llevar a buen término la fase final de puesta en funcionamiento de la unidad.



Para la construcción de la fuente serán necesarias ciertas herramientas. Para el taladrado de chapas y varillas, será preferible la utilización de un taladro vertical, en lugar de hacerlo con un taladro de mano, pues utilizando el primero tendremos más precisión en el mecanizado. Otra herramienta muy útil será una sierra caladora eléctrica con hoja para metales. Con ella podremos

cortar chapas, varillas, etc. sin esfuerzo y bastante precisión. También necesitaremos machos de roscar de 3 y 4 milímetros rosca métrica, o en su defecto, 1/8 y 5/32 Witworth para el roscado de las distintas piezas. Brocas, limas de distintas medidas, etc. completarán nuestro taller y nos permitirán un trabajo más cómodo y preciso.

Afortunadamente, éstas herramientas tienen un precio reducido y se encuentran fácilmente en las buenas ferreterías y en las grandes superficies. Si no se dispone de ellas, tal vez sea éste el momento oportuno para adquirirlas y completar nuestro taller.

2. DESCRIPCION DEL CIRCUITO.

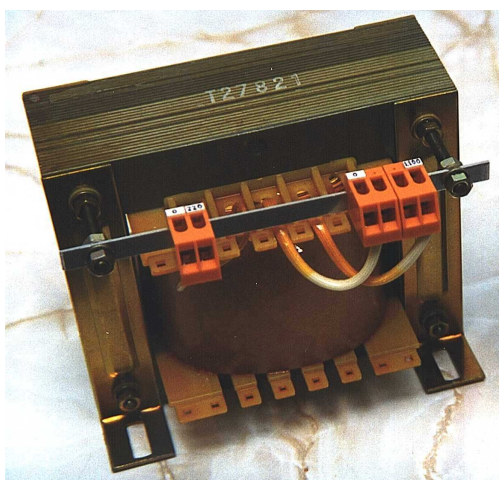
El esquema general de la Fuente de Alimentación se puede ver en la figura número 2. Se utiliza un transformador con un primario a 220 voltios y un secundario de 1.100 voltios a una corriente de 600 miliamperios, seguido de un circuito doblador para obtener la tensión final de 3.000 voltios.

Una fuente auxiliar proporciona las tensiones de 12 voltios y 30 voltios para la alimentación de los circuitos auxiliares, Vox de R.F., A.L.C., etc.

La tensión de red de 220 voltios se aplica al conector J1 situado en el panel trasero de la fuente. Se utiliza para ello un cable de tres hilos y una clavija y conector Schuko con toma de tierra. La tensión de red pasa a través del fusible F1 al interruptor S1. Al cerrar este interruptor se pondrá en funcionamiento el ventilador B1, se aplicará tensión al primario del transformador T2 y aparecerá

tensión en los terminales 5-6 y 7-8 del conector J2 situado en el panel trasero de la fuente, así como en el conector J4 también situado en el panel trasero.

Esta tensión de 220 voltios de alterna se aplicará al primario del transformador de filamentos que irá alojado en el interior del gabinete del amplificador. Esto se hace así ya que, al ser la corriente de filamentos muy alta, del orden de 15 amperios, es muy importante que el transformador de filamentos esté lo más cerca posible de la válvula para evitar caídas de tensión.



El transformador T2 es un modelo comercial con un primario a 220 voltios y un secundario de 24 voltios con toma media y una corriente de 0,3 – 0,5 amperios. Los diodos D2 y D3 forman un rectificador de onda completa y el condensador C2 filtrará la tensión rectificada. Esta tensión rectificada se aplica al integrado IC1, LM7812 que la regulará a 12 voltios perfectamente estables. El condensador C6 filtrará los posibles picos de ruido. El diodo LED D6 junto con la resistencia limitadora R3, indicará que el interruptor S1 está

cerrado, que la fuente de 12 voltios funciona correctamente y que la tensión de filamentos está aplicada a la válvula. Este diodo LED, de color verde, está situado en el panel frontal encima del interruptor S1 rotulado FIL.

La tensión estabilizada de 12 voltios procedente de IC1 se aplica a los contactos 1 - 2 del conector J2 situado en el panel trasero de la fuente.

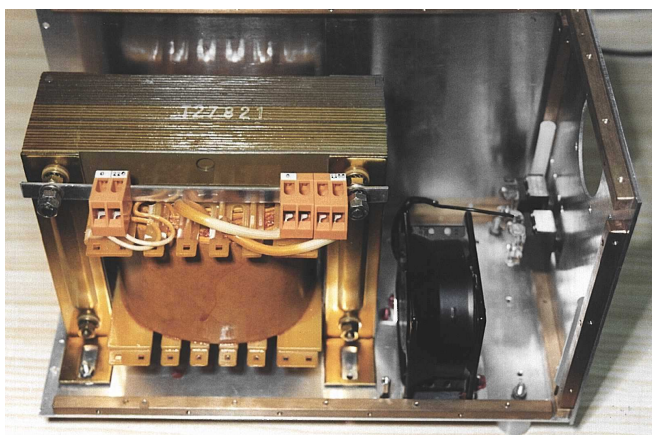
El condensador C3, los diodos D4 – D5 y los condensadores C4 – C5 forman un circuito doblador que proporciona una tensión sin estabilizar de unos 30 voltios para el funcionamiento del circuito de A.L.C. Esta tensión de 30 voltios se encuentra en los contactos 3 – 4 del conector J2 del panel trasero de la fuente. Como se puede observar, se utilizan parejas de contactos para cada tensión, lo cual se hace para tener una conexión más fiable entre la fuente y el amplificador. Los contactos 9 – 10 – 11 – 12 del conector J2 se conectan al chasis de la fuente. Los conectores J2 y J3 se muestran tal como se les ve desde el exterior de la fuente.

Una vez cerrado el interruptor S1 se puede accionar el interruptor S2, rotulado A.T. Este interruptor aplica la tensión de red al primario del transformador de alta tensión a través de un circuito formado por R2, D1, R1, C1, RL1 y D7. Este circuito tiene como misión limitar la corriente de carga de los condensadores del circuito doblador durante los primeros instantes a un valor moderado, para evitar posibles daños en los propios condensadores o en otros componentes del circuito.

El circuito funciona como sigue. En un principio, el condensador C1 está descargado y el relé RL1 está desactivado. Al cerrar el interruptor S2 la tensión

de 220 voltios de red se aplica al primario del transformador T1 a través de la resistencia R2 de 220 ohmios. Esto hace que los condensadores del circuito doblador comiencen a cargarse lentamente quedando la corriente de carga en un valor moderado.

Al mismo tiempo el condensador C1 comienza a cargarse a través del diodo D1 y la resistencia R1 de 1,8 Kohm. Al cabo de un cierto tiempo, uno o dos segundos, la tensión en C1 y por tanto en el relé RL1 alcanza el valor suficiente para que este relé se active. Los contactos del relé están en paralelo con la resistencia R2. Al cerrarse los contactos de RL1 se cortocircuita la resistencia R2 y queda entonces aplicada toda la tensión de red sobre el primario del transformador T1. El relé utilizado tiene dos juegos de contactos que se disponen en paralelo para una mayor fiabilidad.



Un diodo LED de color rojo está en serie con la bobina del relé RL1 y lucirá cuando se active el relé, indicando que la alta tensión está disponible. Este diodo LED está situado en el panel frontal de la fuente, encima del interruptor S2 marcado A.T.

El circuito doblador utiliza una cadena de seis diodos, C20 – C25, conectados en serie, del

tipo BY299 o equivalentes que tienen una tensión inversa de 1000 voltios y soportan una corriente máxima de 3 amperios. Se ponen en serie para obtener un conjunto con una tensión inversa suficiente. Para repartir la tensión, se colocan en paralelo con cada diodo, una resistencia de 470 Kohm 2 vatios, R20 – R25, y un condensador de 4,7 nanofaradios 1000 voltios, C20 – C25.

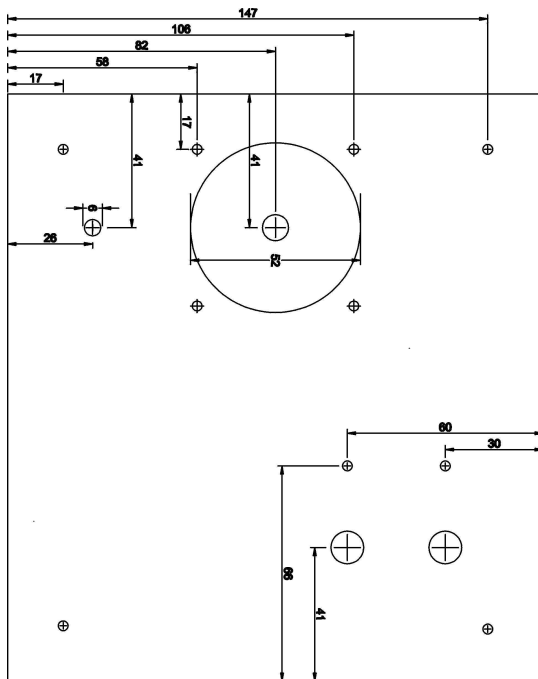
Para el filtrado se utiliza una cadena de diez condensadores de 200 microfaradios a 400 voltios, C30 – C39. También para repartir tensiones, se pone en paralelo con cada condensador una resistencia de 470 Kohm 2 vatios, R30 – R39.

La tensión de 1100 voltios presente en el secundario del transformador T1 se aplica al circuito doblador en los puntos de unión de D22 - D23 por un lado y C34 - C35 por otro. El positivo de la tensión rectificada está disponible en el terminal positivo del condensador C39 que está conectado a los contactos 1 – 2 del conector J3 del panel trasero de la fuente. El polo negativo de la tensión rectificada está disponible en el terminal negativo del condensador C30 y se conecta a los contactos 3 – 4 del conector J3, situado en el panel trasero, en serie con la resistencia R6 de 5 ohms.

Entre el polo negativo de la tensión rectificada, presente en el terminal negativo de C30, y masa, se encuentra la resistencia R7 de 5 ohms, que servirá para la medida de la corriente de rejilla de la válvula del amplificador de potencia.

Existe un medidor, M1 de 50 microamperios, que nos permitirá medir el valor de la alta tensión y el valor de las corrientes de placa y rejilla de la válvula. Mediante el conmutador S3 seleccionaremos el parámetro a medir.

En la primera posición podremos medir el valor de la alta tensión. En esta posición, el terminal negativo del medidor queda conectado a masa y el terminal positivo se conecta, a través de la resistencia variable R8 de 100 Kohm, al punto medio de un divisor formado por las resistencias R4 y R5. En este punto tenemos una pequeña fracción de la alta tensión y mediante R8 ajustamos la sensibilidad para una lectura correcta.



En la segunda posición podemos medir el valor de la corriente de placa (en realidad, la de cátodo) de la válvula. El terminal negativo del medidor queda conectado al punto de unión de R6 y R7, es decir, el polo negativo del circuito doblador. El terminal positivo del medidor, a través de la resistencia ajustable R9, queda conectado al otro extremo de la resistencia R6. De esta manera, la corriente que pase por la resistencia R6 producirá una pequeña caída de tensión que será proporcional al valor de la corriente. Esta pequeña tensión será medida por M1 cuya sensibilidad ajustaremos con R9.

En la tercera posición mediremos el valor de la corriente de rejilla de la válvula. Como la rejilla de la válvula está conectada a masa, esta corriente se dirige desde masa hacia el terminal negativo del circuito doblador, punto de unión de R6 - R7. En esta posición, El terminal negativo del medidor está conectado al punto de unión de R6 - R7, y el terminal positivo del medidor está conectado, a través de la resistencia ajustable R10, a masa. De esta manera, la corriente de rejilla que pasa por la resistencia R7, produce una pequeña caída de tensión que será medida por M1, cuya sensibilidad ajustaremos con R10.

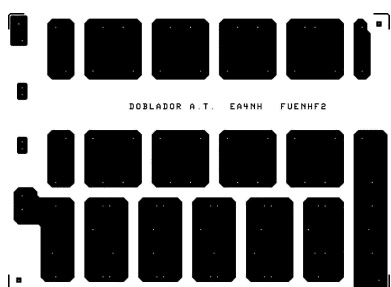
Como ya se ha indicado, el medidor utilizado es un modelo con una sensibilidad a fondo de escala de 50 microamperios. De esta manera, la alta tensión, cuyo valor rondará los 3.000 voltios, hará que la aguja del medidor se desplace hasta el 30 de la escala, la corriente de placa, cuyo valor será de unos 300 miliamperios, hará que la aguja se desplace hasta el 30 de la escala, y la corriente de rejilla, cuyo valor estará sobre los 100 miliamperios, hará que la aguja se desplace hasta el 10 de la escala.

Si se utiliza otro tipo de medidor, es posible que sea necesario cambiar el valor de las resistencias R5, R6 y R7 para acomodarse a la sensibilidad del medidor utilizado.

3. CONSTRUCCIÓN.

3.1 CONSTRUCCIÓN DE LA CAJA.

La caja para la fuente de alimentación se ha construido con chapa de aluminio de 2 milímetros de grueso. Está formada por dos chapas laterales, una chapa inferior, una chapa frontal y una chapa trasera. La tapa superior se realiza con chapa perforada de aluminio, también de 2 milímetros de grueso.



La unión de las distintas chapas se realiza mediante varilla cuadrada de latón de 8 milímetros de lado, con taladros de 2,5 milímetros roscados con macho de 3 milímetros, rosca métrica. Se utilizan tornillos de rosca métrica, cabeza plana, de 3 milímetros de diámetro y 10 milímetros de longitud. De esta manera, los tornillos quedan embutidos en la chapa. En la parte superior, inferior y trasera se pueden utilizar tornillos de cabeza redonda. Esta forma de construcción es un poco laboriosa, pero da mucha rigidez al conjunto, por otra parte necesaria, ya que el transformador de alta tensión tiene un peso elevado.

La utilización en los laterales de tornillos de cabeza plana es recomendable si queremos colocar el amplificador de potencia junto a la fuente para que hagan conjunto. Si no es este el caso, también se pueden utilizar tornillos de cabeza redonda. Los tornillos indicados de 3 milímetros rosca métrica se pueden sustituir por tornillos de 1/8 rosca Witworth.

Los materiales necesarios para construir la caja de la fuente son los siguientes:

Chapa de aluminio de 2 milímetros de grueso:

CANT.	MEDIDAS	SITUACIÓN
2	294 x 180 mm	Laterales
1	294 x 160 mm	Inferior
2	180 x 164 mm	Frontal y Trasera

Varilla de latón cuadrada de 8 milímetros de lado:

CANT.	LONGITUD
4	270 mm
8	155 mm

Tornillos:

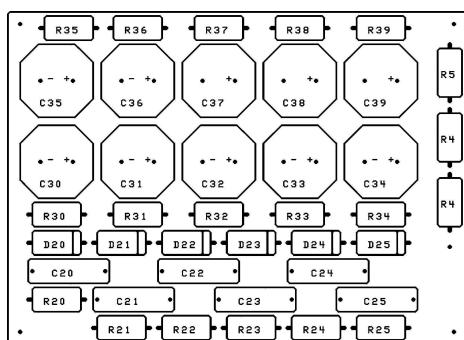
CANT.	DESCRIPCIÓN
-------	-------------

60	Tornillo cabeza plana 3 mm, rosca métrica, long. 10 mm.
35	Tornillo cabeza redonda 3 mm, rosca métrica, long 10 mm.

El transformador de alta tensión utilizado tiene las siguientes medidas:

Longitud: 180 mm
 Ancho: 130 mm (contando las escuadras de sujeción)
 Altura: 150 mm
 Tensión del primario: 220 voltios
 Tensión del secundario: 1.100 voltios 600 miliamperios.

En la figura número 3 se puede ver el transformador utilizado. En el caso de utilizar un transformador con dimensiones mayores que las indicadas, será necesario redimensionar las distintas chapas que componen la caja para acomodar el transformador y el resto de los componentes.



Como ya se ha indicado, utilizaremos las varillas cuadradas de latón para unir las distintas chapas. Para ello hay que realizar unos taladros en las varillas y los correspondientes en las chapas. Los taladros de las varillas van roscados con un macho de rosca métrica de 3 milímetros y los taladros en las chapas laterales y parte inferior van avellanados con una broca de 6 milímetros para permitir que se embuta la

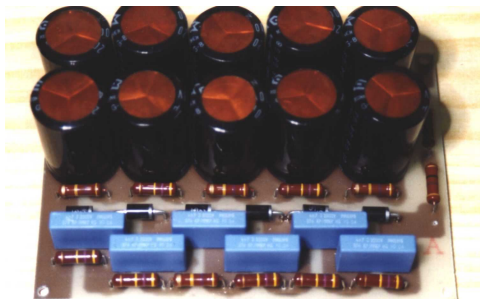
cabeza del tornillo. Los taladros en la chapa trasera van sin avellanar, pues se han utilizado tornillos de cabeza redonda.

En las varillas de 270 milímetros de longitud daremos 5 taladros espaciados 50 milímetros, y girando la varilla 90 grados, daremos otros 5 taladros también espaciados 50 milímetros, de forma que ocupen la posición intermedia entre los taladros de la otra cara. En las varillas de 155 milímetros daremos 3 taladros por cada cara.

Una vez roscados los taladros de las varillas, daremos los taladros en las chapas, utilizando como referencia las mismas varillas. Como la situación de los taladros puede no ser muy exacta, marcaremos las varillas con un rotulador, punzón, etc. para asegurarnos que las colocaremos en su lugar exacto, una vez que procedamos al montaje final. En la figura número 4 podemos ver la caja parcialmente montada durante la fase de mecanizado. El ventilador, un modelo de 220 voltios de alterna y unas medidas de 80 x 80 milímetros ya se encuentra sujeto a la chapa inferior.

La chapa superior tiene las mismas medidas que la chapa inferior, es decir, 294 x 160 milímetros, y está realizada con chapa perforada de aluminio, de 2 milímetros de espesor.

Además de los tornillos indicados, serán necesarios otros más gruesos, de 4 milímetros, para la sujeción del transformador, así como alguno más de 3 milímetros para fijar los distintos circuitos y componentes. Cuatro patas de plástico de 25 milímetros de longitud, elevarán la fuente lo suficiente para permitir la circulación del aire.



En la chapa trasera, además de los taladros para la sujeción de la chapa a las varillas de latón, habrá que realizar los taladros correspondientes para la fijación de los conectores y el portafusibles. En la chapa delantera hay que realizar los taladros correspondientes al medidor, conmutador de medida, interruptores, diodos LED y sujeción de la carátula. Las medidas y situación de los diversos

taladros aparecen en la figura número 5.

Los taladros que hay que realizar en la chapa inferior corresponden al transformador de alta tensión T1, transformador auxiliar T2, ventilador, circuito de relé, circuito doblador y patas. La situación exacta de estos taladros dependerá del tamaño de los transformadores, por lo que no se da la figura con su situación. En el prototipo se aprovecharon los dos taladros traseros de sujeción de T1 para sujetar las dos patas traseras, con lo que una parte importante del peso descansa directamente sobre las patas.

3.2 CIRCUITO DOBLADOR.

El circuito doblador y filtro está montado sobre un circuito impreso de 142 milímetros por 102 milímetros, cuyo diseño se muestra en la figura número 6. En la figura número 7 se observa la disposición de los componentes y en la figura número 8 se puede ver el circuito con todos los componentes montados.

Se ha procurado utilizar componentes que se consigan fácilmente en las tiendas de electrónica. Como ya no se fabrican televisores de válvulas, es difícil encontrar condensadores electrolíticos con una tensión de trabajo mayor de 400 voltios. Ello nos obliga a utilizar un número algo más elevado de unidades para la construcción del circuito doblador.

Los componentes que integran el circuito doblador son los siguientes:

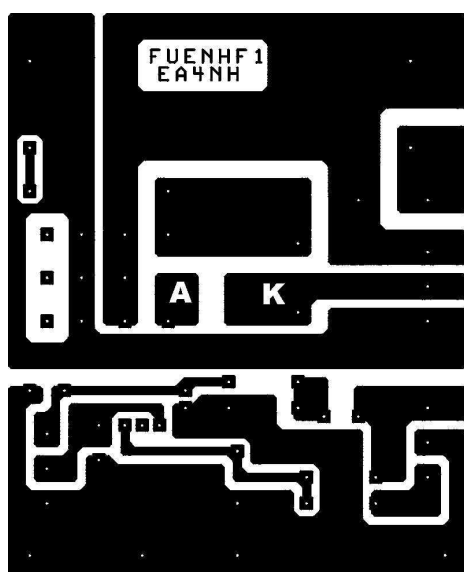
CANT.	DESCRIPCIÓN
10	Condensador electrolítico vertical 200 μ F 400 V.
16	Resistencia 470 Kohm 2 watios.
6	Diodo BY299 o equivalente.
6	Condensador 4n7 2000 V poliester.
2	Resistencia 4M7 2 watios.
1	Resistencia 2,2 Kohm 2 watios.

1 Circuito impreso.

Una vez montados todos los componentes sobre el circuito impreso, procederemos a la comprobación de funcionamiento del doblador. Para ello utilizaremos el transformador T2. Aplicaremos la tensión de 24 voltios procedente del secundario a los puntos correspondientes y comprobaremos que el circuito funciona correctamente midiendo la tensión en los extremos de la cadena de condensadores. Con 24 voltios de entrada deberemos medir una tensión rectificada y doblada del orden de 65 – 70 voltios. Si todo es correcto dejaremos el circuito doblador para su posterior montaje.

3.3 CIRCUITO DEL RELÉ.

Sobre otro circuito impreso montaremos los componentes correspondientes a



la fuente auxiliar de 12 voltios, la alimentación de 30 voltios y el circuito correspondiente al relé RL1 y los componentes asociados. En diseño del circuito impreso se puede ver en la figura número 9 y la disposición de los componentes se aprecia en la figura número 10. El circuito montado con todos los componentes se puede ver en la figura número 11, y en la figura número 12 tenemos el mismo circuito mostrado por la parte de las soldaduras, indicando los puntos de conexión del diodo LED D7, marcados “A” (ánodo) y “K” (cátodo). Como se puede apreciar, el circuito irá montado vertical, por lo que, para su fijación a la placa inferior, utilizaremos un

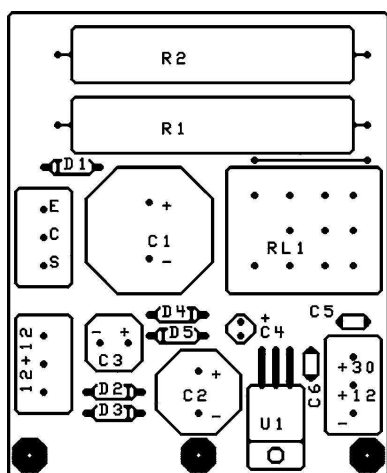
trozo de varilla cuadrada de latón de 8 milímetros de lado y una longitud de 70 milímetros.

Los componentes necesarios para el montaje de este circuito, son los siguientes:

CANT.	DESCRIPCIÓN
1	Resistencia 220 ohm 7 watios.
1	Resistencia 1,8 Kohm 7 watios.
1	Diodo BY127 o equivalente.
1	Relé de 220 V FINDER 55.32.
1	Diodo LED rojo.
1	Diodo LED verde.
3	Diodo 1N4004.
1	Circuito integrado LM7812.
1	Condensador electrolítico 2200 uF 25 V.
1	Condensador electrolítico 47 uF 35 V.
1	Condensador electrolítico 33 uF 50 V.

- | | |
|---|---|
| 2 | Condensador cerámico 10 nF. |
| 3 | Clemas de tres contactos. |
| 1 | Varilla latón cuadrada 8 mm de lado, long. 70 mm. |
| 4 | Tornillos 3 mm rosca métrica cabeza redonda. |

Una vez montados y soldados todos los componentes en el circuito, procederemos a su comprobación. Para probar la fuente de 12 voltios, conectaremos los terminales del secundario del transformador T2 a los puntos marcados "12+12" en la disposición de componentes, figura número 10. Aplicaremos 220 voltios de red al primario del transformador y mediremos la tensión de 12 voltios de continua entre los terminales marcados "-“ y "+12". La tensión de 30 voltios sin estabilizar deberá aparecer entre los terminales marcados "-“ y "+30".



Si todo es correcto, pasaremos a comprobar el funcionamiento del relé de retardo RL1. Conectaremos un óhmetro entre los terminales marcados "E" (entrada) y "S" (salida) en la disposición de componentes, figura número 10. El óhmetro deberá marcar 220 ohmios, que es valor de la resistencia R2. Soldaremos el diodo LED D7 en los puntos marcados "A" (ánodo) y "K" (cátodo), para cerrar el circuito de la bobina del relé RL1. Aplicaremos la tensión de red de 220 voltios entre los terminales marcados "E" (entrada) y "C" (común). Al cabo de un cierto tiempo, uno o dos segundos, oiremos que el relé se excita y el óhmetro debe marcar 0 (cero)

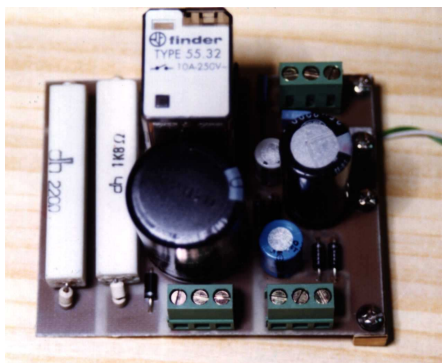
ohmios, indicando que la resistencia R2 ha quedado en cortocircuito por los contactos del relé. Si todas las pruebas han sido correctas, dejaremos el circuito para su posterior montaje.

3.4 CIRCUITO DEL MEDIDOR.

En este circuito irán montados los componentes del circuito de medida, R6, R7, R8, R9, R10, el conmutador S3 y el medidor M1. El diseño del circuito impreso se puede ver en la figura número 13. Una vez en posesión del circuito impreso procederemos a la colocación y soldadura de los distintos componentes, cuya situación se puede ver en la figura número 14. En la figura número 15 tenemos la unidad terminada y en la figura número 16 se puede ver el lado de las soldaduras y las tres resistencias ajustables, R8, R9 y R10 colocadas por esta cara para que sean más accesibles durante la puesta a punto de la fuente.

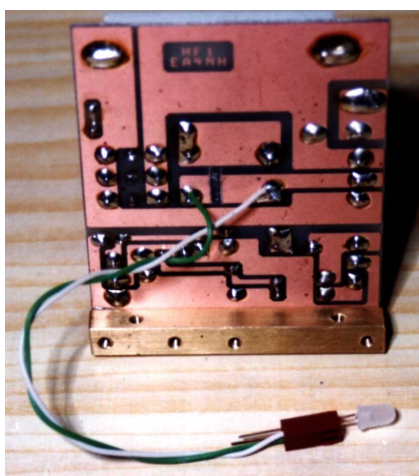
Los materiales necesarios para construir esta unidad, son los siguientes:

- | CANT. | DESCRIPCIÓN |
|-------|--------------------------------------|
| 2 | Resistencia 5 ohm 7 vatios. |
| 3 | Resistencia ajustable 100 Kohm. |
| 1 | Conmutador 2 circuitos 3 posiciones. |



Una vez montados los componentes, procederemos al ajuste de los potenciómetros. Conectaremos el medidor M1 con unos trozos de cable a los puntos centrales del conmutador S3, respetando la polaridad indicada. Para calibrar los potenciómetros haremos pasar una corriente de un cierto valor, digamos 300 miliamperios, por las resistencias R6 y R7, y colocando el conmutador en la posición adecuada, retocaremos las resistencias R9 y R10 para

que la aguja se desplace hasta marcar "30" en la escala del medidor.



Para hacer pasar esta corriente de 300 miliamperios por las resistencias R6 y R7 podemos utilizar una fuente cualquiera de 12 voltios, poniendo en serie una resistencia de 39 ohmios 7 vatios y un tester preparado para medir intensidades. Debido a las tolerancias de los componentes será pura casualidad que la corriente que indique el tester sea exactamente 300 miliamperios. Esto no tiene ninguna importancia. Solo hay que hacer coincidir la lectura del medidor M1 con la que indica el tester.

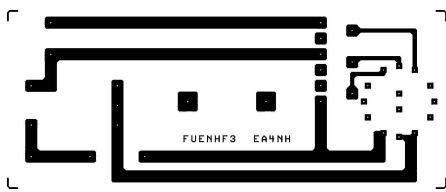
El potenciómetro R8 ajusta la sensibilidad del instrumento para la medida de la alta tensión de 3.000 voltios. El ajuste de este potenciómetro se realizará cuando la fuente esté terminada de montar.

3.5 MONTAJE FINAL.

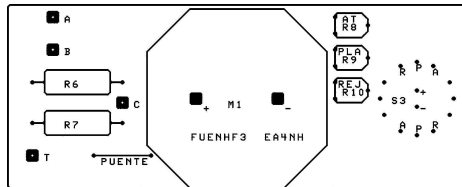
Una vez mecanizada la caja y montados los circuitos impresos con todos sus componentes, procederemos al montaje final de la fuente. Además de los circuitos antes mencionados, son necesarios los siguientes elementos:

CANT.	DESCRIPCION.
-------	--------------

1	Interrupor 10 A.
1	Medidor 50 microamperios.
1	Patas de plástico.
1	Botón de mando.
1	Portafusibles.
1	Fusible de 8 amperios.
1	Conector de red macho de panel.
1	Conector de red hembra de panel.
1	Conector hembra de 12 contactos.
1	Conector hembra de 4 contactos.

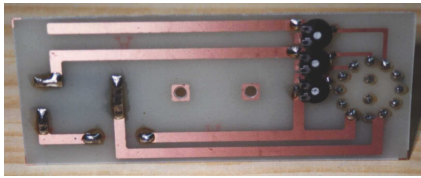
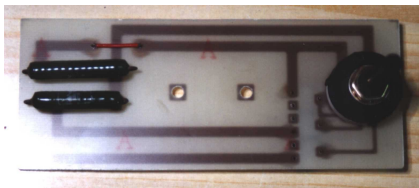


marcados "A", "B", "C" y "T" del circuito del medidor corresponden con los



Colocaremos los distintos elementos y procederemos a su cableado siguiendo el esquema general. Los puntos marcados "E", "S" y "C" en el circuito del relé corresponden a los mismos puntos del circuito impreso del relé. Los puntos del esquema general marcados "A", "B", "C" y "T" del circuito del medidor corresponden con los mismos puntos del circuito impreso del medidor.

Se utilizará cable de buena calidad y una sección de unos 2 milímetros para el cableado del primario del transformador T1. Para las conexiones del secundario, circuito doblador y circuito del medidor es imperativo el uso de cable con un buen aislamiento. Se puede utilizar cable de silicona del que se emplea en la parte de alta tensión de los televisores. En el prototipo se utilizó un cable empleado en las puntas de prueba de los polímetros. Este cable tiene un buen aislamiento y es bastante flexible. El circuito doblador va sujeto a la placa inferior mediante unos pilares de nilón para que quede aislado de masa.

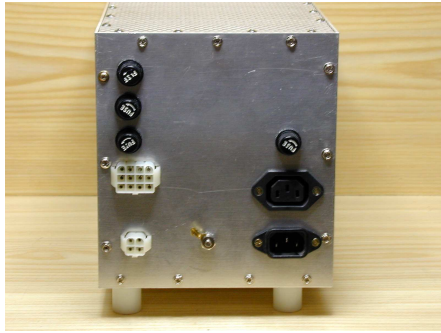


Los conectores empleados en la parte trasera de la fuente son de un tipo que tienen unas esquinas redondeadas, por lo que el conector de salida se puede enchufar solamente en una posición. La figura número 17 muestra la parte trasera de la fuente.

La figura número 18 muestra la fuente por el lado derecho donde podemos ver el circuito del relé montado vertical como ya se ha comentado. En la figura número 19 podemos ver la parte izquierda de la fuente. Debajo del circuito doblador va montado el ventilador y el transformador T2. En la figura número 20 tenemos una vista del circuito del medidor, el cual va sujeto con los dos terminales del medidor. Como se puede apreciar, dos trozos de hilo unen los terminales del medidor con los puntos centrales del conmutador S3. Por último, la figura número 21 muestra una vista general de la fuente.

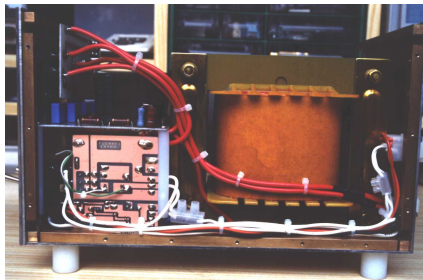
El panel delantero se cubrirá con una carátula que se puede obtener por medios fotográficos. El diseño de la figura número 22 se ha utilizado para obtener un negativo sobre papel fotográfico. Una vez cortado al tamaño correcto se ha cubierto con una hoja de metacrilato de 2 milímetros de grueso. Esta hoja queda sujeta por el medidor, los interruptores y cuatro tornillos, uno en cada esquina.

4. COMPROBACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO.

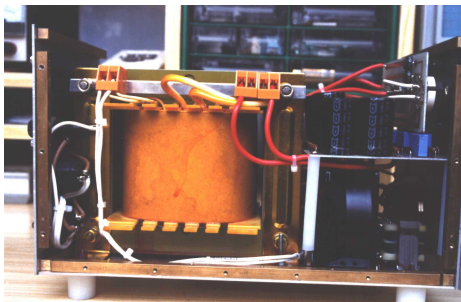


Una vez completado el montaje y cableado de la fuente procederemos a comprobar su funcionamiento. La primera vez que alimentemos la fuente lo haremos con una tensión reducida, por ejemplo 125 voltios procedente de un transformador de los utilizados hace años cuando hubo el cambio de tensión de red de 125 a 220 voltios. Esta primera prueba tiene como finalidad comprobar que no hay ningún cortocircuito o

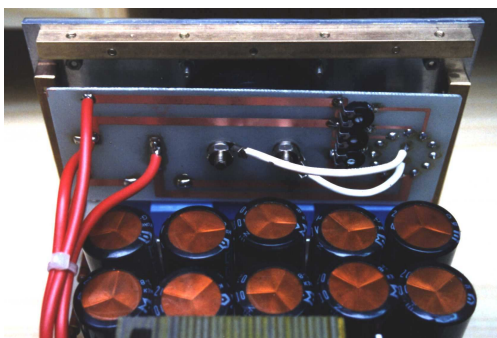
mal cableado. El fusible que utilizaremos en esta prueba será de un valor reducido, por ejemplo 2 – 3 amperios. Pondremos el conmutador de medida en la posición A.T. y accionaremos el interruptor FIL. El diodo LED verde deberá lucir indicando que la fuente de 12 voltios funciona, aunque si medimos esta tensión, posiblemente no tenga el valor correcto, lo cual no importa en este momento.



Accionaremos el interruptor A.T. La aguja del medidor irá subiendo y al cabo de uno o dos segundos oiremos el cierre del relé y observaremos un pequeño aumento en la indicación del medidor. Si todo esto sucede correctamente es de suponer que todo el cableado está bien realizado. Podremos retocar el potenciómetro R8 para que la aguja del medidor marque unos 1600 – 1800 voltios, es decir, se sitúe sobre el “16 – 18” de la escala.



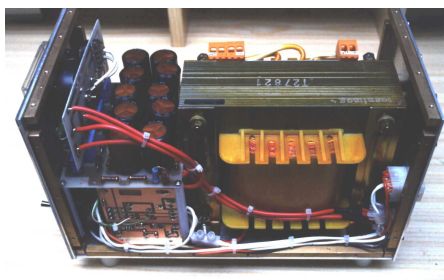
Apagaremos la fuente y esperaremos el tiempo necesario para que se descarguen los condensadores, lo cual quedará indicado por la lectura del medidor.



A continuación podemos realizar la prueba final de la fuente. Sustituiremos el fusible por uno de 6 – 8 amperios. Conectaremos una carga compuesta por una serie de 25 lámparas de 60 watios 220 voltios, con una toma a las 15 y 20 lámparas. Con unos trozos de hilo conectaremos la serie de 25 lámparas a los terminales +AT y –AT del conector trasero, tal como se puede ver en la figura número 23. Repetiremos el encendido

de la fuente. Accionaremos el interruptor FIL. y comprobaremos que el diodo LED verde luce correctamente y que en el conector J2 del panel trasero aparecen correctamente las tensiones de 12 voltios, 30 voltios y 220 voltios de alterna. El ventilador debe girar normalmente y no debe haber ninguna indicación de chispas o fugas.

Cerraremos el interruptor A.T. y pasado el correspondiente tiempo de retardo, deberán comenzar a lucir todas las lámparas. La figura número 23 muestra esta disposición. Con el conmutador de medida en la posición PLA. deberemos tener una lectura de unos 100 miliamperios. En la posición A.T. la lectura del medidor debe rondar los 3.000 voltios. Si se dispone de un medidor con la escala suficiente, comprobaremos el valor de la A.T. y retocaremos el potenciómetro R8 para una lectura correcta del medidor. Si no se dispone del tester adecuado, bastará hacer que el medidor marque "30" que corresponde a una A.T. de 3.000 voltios.



Mantendremos la fuente encendida con las lámparas conectadas durante un cierto tiempo para comprobar su correcto funcionamiento. No debe haber ninguna fuga, chispas ni nada parecido. Si todo va bien podemos repetir la prueba con 20 o con 15 lámparas. En este último caso, la corriente indicada por el medidor con el conmutador en la posición PLA. será de unos 250 miliamperios. Repetiremos las pruebas cuantas veces sea necesario y mantendremos la fuente encendida todo el tiempo que sea conveniente para estar seguros de su buen funcionamiento.

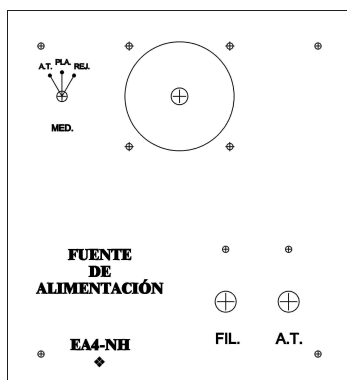
MUY IMPORTANTE:

Es preciso tener mucho cuidado con la alta tensión que puede ser muy peligrosa. No manipular nunca dentro de la fuente con ella encendida y hasta estar seguros que los condensadores se han descargado completamente. Para el ajuste del potenciómetro R8 utilizar un destornillador de plástico y si es posible, guantes de goma. Todas las precauciones son pocas.

Una vez realizados todos los ajustes y comprobaciones, pondremos la tapa superior y almacenaremos la fuente a la espera de la construcción del correspondiente amplificador de potencia.

5. NOTAS FINALES.

En el presente artículo se ha descrito la construcción y puesta a punto de una Fuente de Alimentación para conectar a un amplificador de potencia para las bandas de H.F. desde 160 metros hasta 10 metros. La fuente entrega una tensión de 3.000 voltios a una corriente máxima de 300 - 350 miliamperios, apta para alimentar un amplificador de potencia equipado con una válvula 3-500Z o equivalente, que será descrito en un próximo artículo.



La intención al escribir el presente artículo no ha sido otra que estimular a la construcción de equipos de radioaficionado, actividad que por las noticias que me llegan, practican muchos amigos.

Se ha tratado que la descripción haya sido lo más completa posible para intentar que quien decida abordar la construcción de la unidad no tenga grandes problemas en su montaje y puesta a punto. Los materiales y técnicas aconsejadas pueden sufrir todas las variaciones que estime conveniente el constructor, siempre que los regímenes y características de los componentes cumplan lo indicado en el presente artículo. Así mismo, las medidas indicadas de algunos elementos podrán variar para adaptarse a los materiales que se dispongan.

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 todos los textos, así como las fotografías, dibujos, gráficos, plantillas de circuitos impresos, etc.

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 421, 45080-TOLEDO
Tlf. 606-383-140
Web: www.ea4nh.com
E-mail: ea4nh@ure.es

FIGURA NÚMERO 1
Fuente de alimentación. Prototipo.

FIGURA NÚMERO 2
Esquema general.

FIGURA NÚMERO 3
Transformador de alta tensión.

FIGURA NÚMERO 4
Caja parcialmente montada.

FIGURA NÚMERO 5
Placa frontal. Dimensiones.

FIGURA NÚMERO 6
Doblador. Circuito impreso.

FIGURA NÚMERO 7
Doblador. Disposición de los componentes.

FIGURA NÚMERO 8
Circuito doblador montado.

FIGURA NÚMERO 9
Circuito del relé. Circuito impreso.

FIGURA NÚMERO 10
Circuito del relé. Disposición de los componentes.

FIGURA NÚMERO 11
Circuito del relé montado.

FIGURA NÚMERO 12
Circuito del relé. Lado de soldaduras.

FIGURA NÚMERO 13
Circuito del medidor. Circuito impreso.

FIGURA NÚMERO 14
Circuito del medidor. Disposición de los componentes.

FIGURA NÚMERO 15
Circuito del medidor montado.

FIGURA NÚMERO 16
Circuito del medidor. Lado de soldaduras.

FIGURA NÚMERO 17
Panel trasero.

FIGURA NÚMERO 18
Lado derecho.

FIGURA NÚMERO 19
Lado izquierdo.

FIGURA NÚMERO 20
Circuito del medidor.

FIGURA NÚMERO 21
Vista general.

FIGURA NÚMERO 22
Carátula frontal.

FIGURA NÚMERO 23
Comprobación de funcionamiento.