

BUÑOL 24-05-99, feliz cumpleaños querida YL

Mantengo la respiración, el corazón acelera su ritmo cardíaco, arrugo el ceño y con un suave impulso del dedo pulgar acciono el interruptor... ¡click!. Continúo sin respirar, con los cinco sentidos puestos en detectar algo: chasquido, siseo, crujido o explosión que delate posible anomalía en el monstruo que acabo de terminar. Nada, sólo el ruido de la aspiradora funcionando en la terraza que por falta de turbina tengo instalada su manguera en el receptáculo de éstas, improvisación para extraer el calor residual a la pareja de válvulas.

En RX, compruebo instrumentos:

- 2000 V cc. tensión de placas.
- 135 V (negativos) cc. rejilla control.
- 0 V rejilla pantalla.
- Filamentos 6 V ca.

Las pulsaciones bajan, comienzo a respirar pero sin dar la espalda siempre con un ojo puesto en la fuente, reviso meticulosamente de nuevo los parámetros, me estoy convenciendo de que este chisme **¡funciona!**

He preparado el IC251 para excitar y el TM-V7 para recibir en FM. Paso a TX, activo el relé vox y el chisme con 2 vatios en excitación y todos los circuitos bajo tensión, sintonizo circuito de rejillas, de placa. Mis dedos actúan con soltura sobre los mandos, las agujas de los Daiwa conectados a la entrada y salida parecen aliadas incondicionales contra las ROE. 1-1,2 estacionarias y sigue funcionando sin percibir anomalía alguna.

Miguel, EB5EEX, me da información desde su QTH, mi modulación es perfecta, no auto oscilaciones, compruebo que no hay interferencias en TV, en el teléfono, no acoplo interfonos de la finca..., todo correcto.

Continúo durante unos minutos, hasta agotar las pruebas que se me ocurrían, convencido de que eso funcionaba, que no habían sido en vano los preajustes, comprobaciones preliminares y principalmente la correcta neutralización de las válvulas.

Acciono el interruptor de la fuente, apago el chisme.

Cuántos recuerdos quedan en el pasado, cuánto tiempo buscando este componente o aquel otro, amigos, desguaces, talleres...

Ha valido la pena, lo prometo.

Algo que tenía en mente más de 12 años. Proyecto conseguido.

Estoy hablando y no he presentado al chisme. Este es un

AMPLIFICADOR LINEAL DE ALTA POTENCIA

para 144 MHz (figura 1), que utiliza dos válvulas 4CX250B.

La base, unos artículos aparecidos en la revista de URE en febrero del 89 firmados por EA4ED, que a su vez D. Jesús Martín de Córdoba EA4AO, allá por los años 70, dio a conocer, y, por supuesto, la orientación en el Handbook.

VÁLVULAS (figura 4)

- Familia de:
- > 4X150A — 7034
 - > 4CX250B — 7203
 - > 4CX250BC — 8957
 - > 4CX250R — 7580 W

Todas estas válvulas funcionan con 6 V en filamentos.

- > 4X150D — 7609
- > 4CX250F — 8621

Y éstas con 26,5 V en filamentos.

La 4CX250R — 7580 W, norma militar, es la que reúne mejor aprovechamiento; con menor excitación se obtiene un mayor rendimiento.

ZÓCALOS

A parte de su composición física un poco extraña, su composición mecánica interna también lo es ya que contienen un condensador interno de mica, cuya misión es desacoplar la rejilla pantalla de la válvula. Este componente, como entenderéis, es la vida útil del zócalo, es decir que si el condensador está dañado, hay que desecharlo sin más.

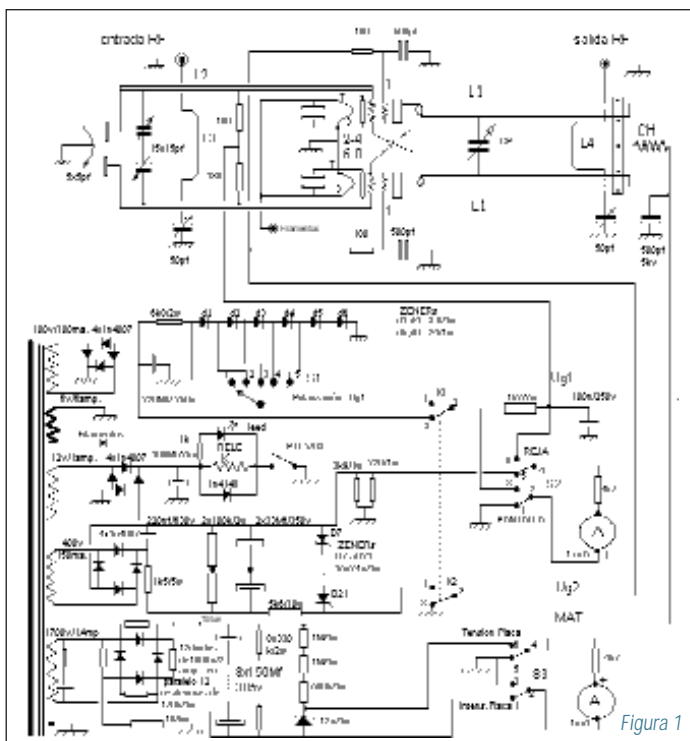


Figura 1

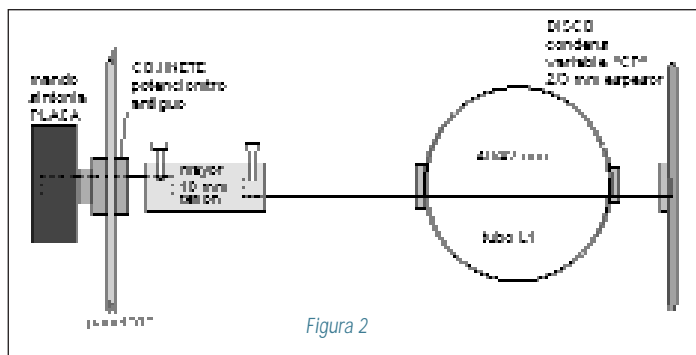


Figura 2



FOTO 1:
Al amplificador se le realizó todo tipo de pruebas. Observad la fuente apoyada en el suelo y junto a ella una válvula un poco seria.



FOTO 2:
Mecanizada totalmente la base "B" soportando al tabique "G" con la bobina L1, el condensador CP y la doble grapa con su soporte central de teflón. Observar entre el martillo y el nivel los soportes de L4.

> SK600 - SK610: capacidad del condensador interno de 2500 pF. Diferencias: el SK610 las patillas pares las tiene conectadas masa, no es así en el SK600. Ambos zócalos sirven para 144 MHz.

> SK620 — SK630: capacidad del condensador interno de 1000 pF. La rejilla pantalla está oculta por lo que no necesitan neutralización. Sirven para 144 y 432 MHz

Para comprobar el estado del condensador en estos zócalos, con un capacímetro, con una de sus puntas, se toca uno de los dientes de la corona que por roce realiza el contacto con la rejilla pantalla y el otro contacto del capacímetro a masa de la válvula. Aunque la indicación de éste sea correcta, debemos hacer una segunda comprobación que consiste en aplicar una tensión entre los mismos puntos de 500 V ca y escuchar, observar que no se ceba arco,



FOTO 3: Junto al orificio visible en el lateral "F" de entrada de aire aportado por la turbina, observad los dos orificios para recibir a los PL de entrada y salida de RF en los extremos, y los pilares que soportan a L3 — L2 con el condensador de 15 x 15 sobre su soporte aislante. Observad también el lijado de los extremos de las chapas y los angulares que las unen.

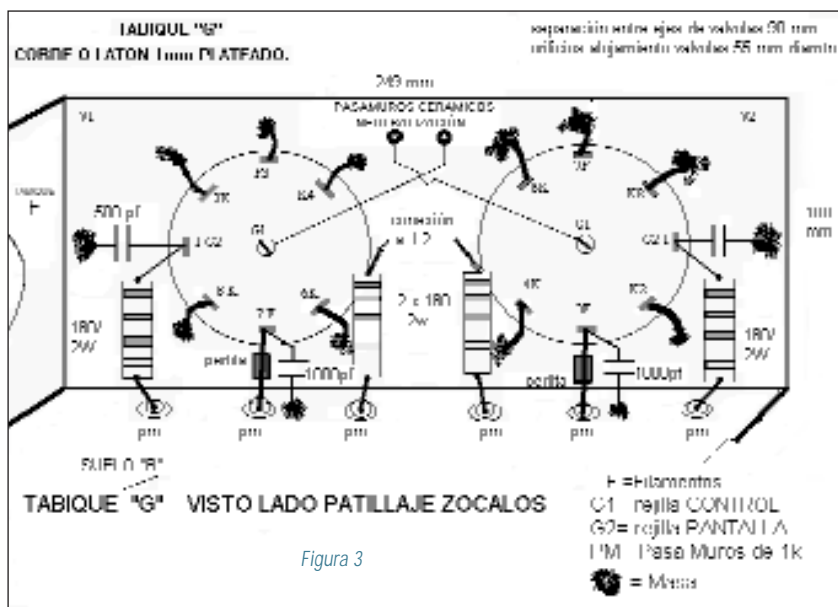


Figura 3

posible siseo o anomalía que denuncie su mal estado de aislamiento. Con estas dos pruebas es suficiente para admitir el buen estado de los zócalos.

En la figura 1 se observa el esquema general, **A.L. más FUENTE**. Con respecto a ésta se observa que no aparece el primario; me remito a la revista **RADIOAFICIONADOS** mes de abril del 97, al artículo "Tal vez un amplificador lineal", es exactamente igual, ya que es un filtro ITV contra interferencias, me ha dado siempre un excelente resultado, sólo se diferencia en que he incorporado un relé de retardo para que los 220 V entren con un intervalo de 3 segundos. En el bobinado primario esto lo consigo porque en el instante de cerrar el interruptor de red la tensión alimenta a un primario más largo, a los 3 segundos el relé de retardo se activa y su contacto alimenta al primario para 220 V, con el fin de que en el secundario las tensiones sean amortiguadas tanto del circuito de placa como filamentos en el instante del arranque o puesta en marcha.

MATERIAL

La figura 8 muestra la construcción del habitáculo o caja. Las medidas, en mm. Las chapas de aluminio empleadas son de 1 mm (espesor). Las adquirí con una de sus caras pintada de blanco al fuego, obstáculo imprevisto, ya que las aristas de la caja al estar unidas entre sí por angular de 15 mm de lado hay que lijar muy bien estos 15 mm de pintura que cubren éstas a lo largo y ancho de todas las chapas y

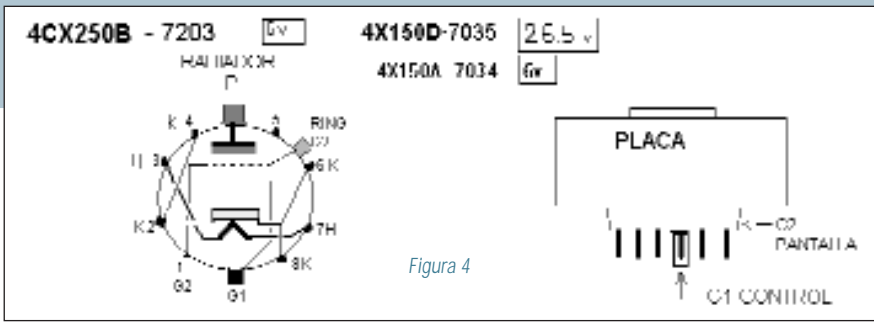


Figura 4

dichosa pintura: es muy dura- con el fin de que toda la estructura haga muy buen contacto (masa) y no haya fugas de RF. Quiero decir que, aunque se adquieran las chapas sin pintar, conviene lijar las franjas de las aristas, es obvio que los angulares también. Para la unión de éstos y las chapas he usado tornillos rosca chapa de 8 mm de longitud, para los PL y zócalos tornillería M3 con tuerca de 10 mm de longitud (foto 3).

La figura 3, tabique "G", es fundamental, soporta los zócalos y separa físicamente los compartimentos de rejillas y placas. Está construida con latón o cobre de 1 mm de espesor. A sus dimensiones físicas añadir 10 mm más a sus cuatro caras; doblar estos 10 mm a 90° para sujetar a la base B, laterales A-F y tapa superior J, con lo que las fugas de RF las tendremos controladas y por supuesto la consistencia de la caja aumenta.

Los orificios de alojamiento de las válvulas, de 55 mm , y separados 90 mm entre ejes.

A 15 mm de la parte superior se realizan dos taladros, separados 15 mm, donde se alojan los pasamuros por donde pasarán los hilos que forman los condensadores de neutralización. Estos hilos de 1 mm de diámetro sobresaldrán por la parte de placas unos 30 ó 35 mm de longitud cada uno. Los pasamuros deben ser "0" de capacidad, no confundir con condensadores pasamuros, probar con tubitos de cristal o cerámicos; ejemplo: el cuerpo cerámico de que están formados los diodos de alta en el MAT de TV lo solucioné pegando una barra de cerámica en cada orificio de 5 mm de longitud y 5 mm de diámetro. Este hilo va conectado desde el tornillo central del zócalo, línea rejilla control, e introducidos cruzados por los orificios cerámicos comentados anteriormente pasarán al compartimento de placas donde sobresaldrán 30 ó 35 mm de longitud.

Siguiendo en el tabique "G" por la parte de placas, hay que colocar un apantallado con lámina de latón o cobre de 0,8 de espesor y 14 mm de ancha, separando los zócalos de las penetraciones de los neutralizadores con el fin de que éstos no tengan efecto sobre la pantalla de cada válvula sino que su influencia sea entre rejilla y placa.

En el tabique "E" hay que practicar dos ventanas de 50 mm de lado y separadas 90 mm entre ejes. Sirven para evacuar el aire inyectado de refrigeración de las válvulas. Estas ventanas están separadas del exterior por tela metálica de 1 mm de ventana de malla; yo usé la protección exterior metálica de aluminio de los baffles de dos altavoces para coche cortados a la medida y sujetos interiormente por los propios angulares, quedó bastante profesional, ver fotografías 8-9, esto evita que se puedan introducir o tocar el interior por error.

En la chapa "F" se observa un orificio T, soporte de la turbina por donde se inyecta el aire a presión para refrigeración de válvulas (foto 3) que, como comentábamos antes, saldría por las ventanas de "E". También es aconsejable protegerlo interiormente con tela metálica: primero hacer en la misma esquina superior derecha, visto exteriormente el tabique F, un taladro para alojar el PL de entrada RF, respetando la altura de la pieza de teflón que soportará a L3 con el fin de que el trozo de RG213 con el que más tarde uniremos el conector a la bobina sea lo más corto posible; a continuación

se procede a realizar T, tamaño variable según turbina de la que se disponga. Yo concretamente, después de usar la aspiradora y viendo que mi esposa no permitía que la usara cuando quisiera, opté por fabricarme en el torno una pieza de teflón adaptada al orificio T y a una manguera igual que la usada en la aspiradora que es flexible y pesa poco, un extractor de cocina antiguo que le cambié a mi madre -se quejaba de que hacía mucho ruido- por otro más moderno, muy silencioso pero no extrae nada, ahora se da cuenta. Al extractor (antiguo) le hice un pequeño soporte para sujetarlo en la pared, tipo aire acondicionado. Una punta de la manguera flexible está acoplada a éste, la otra punta a "T". Todo el conjunto está en el exterior, sólo penetra en el cuarto de radio la manguera y va de c. Factor principal: que no tengo más ruido del necesario.

Para L1 cortaremos dos trozos de tubo de cobre de fontanería de 40-42 mm de diámetro y 250 mm de longitud. En uno de sus extremos realizaremos varios cortes longitudinalmente de unos 30 mm de largo con el fin de que las válvulas se introduzcan mejor en su interior.

Dos abrazaderas de inox-tornillo sin fin de las usadas en herrajes de antenas y que son muy fáciles de encontrar en cualquier ferretería, 45 mm de diámetro máximo, con las que abrazaremos fuertemente el tubo-ánodo de la válvula.

Con pletina de latón o cobre construiremos la doble brida de unión de los dos tubos-ánodo de ambas válvulas, por su extremo opuesto, con lo que habremos formado L1. Esta doble brida está compuesto de cinta de 2 mm de espesor y 20 mm de ancha, ver figura 7 para sus medidas. Los tubos deben quedar separados 90 mm. Una vez sujeto comprobar paralelismo de todo el conjunto: válvulas, tubo, doble brida soporte con respecto al suelo "B" del compartimento.

De una barra de teflón o nylon de 15 mm de diámetro se corta (foto 2):

- Un soporte de 47 mm de longitud en ambos extremos. Hacer con una broca de 3 mm un taladro con profundidad suficiente para sujetar la doble brida comentada anteriormente por su parte central a "B" con dos tornillos rosca chapa.
- Dos soportes de 80 mm para sujetar a L4, ver figura 9.
- Dos soportes de 110 mm para L3. Estos podrían variar según tamaño del condensador variable de sintonía rejillas (15 x 15 pF) y L2, ver figura 10.

L2 va conectada al PL de entrada RF a través de un trozo de cable con la longitud suficiente, coaxial RG213. La malla de este cable se

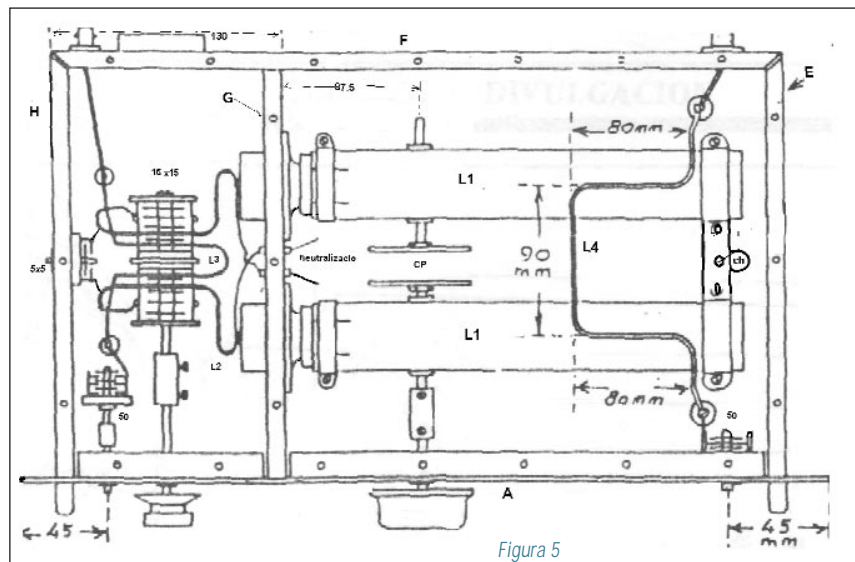


Figura 5

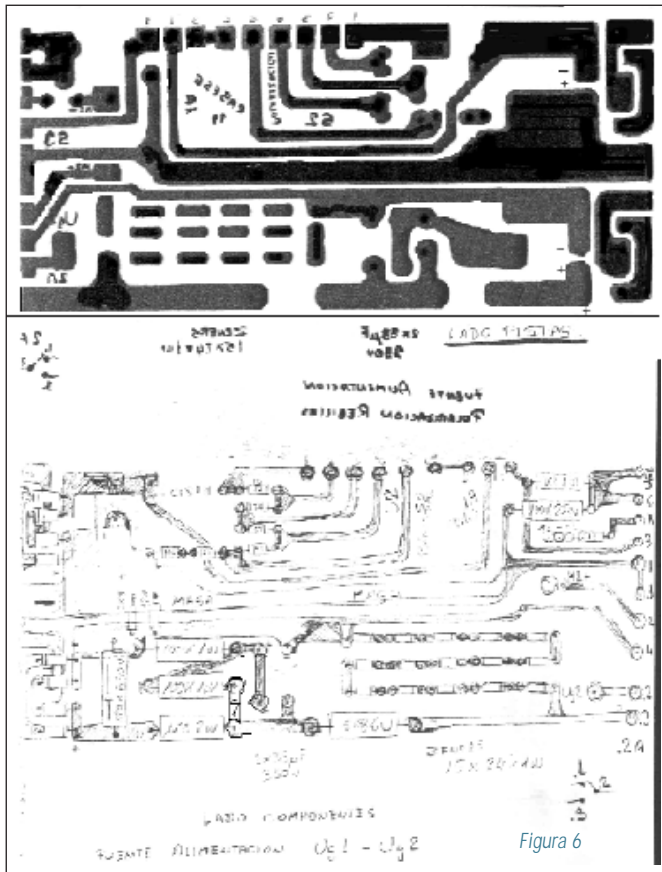


Figura 6

une a masa por el extremo del PL; por el otro extremo dejarla recortada a 5 mm del vivo. Por el otro extremo de L2 se une al condensador de 50 pF, acoplo de rejillas, por medio de un trozo de cinta de cobre de 10 mm de ancho y 1 mm de grueso. Con la suficiente longitud el condensador no tiene dificultad alguna en el montaje pues está sujeto directamente al chasis.

Para mecanizar L2, con hilo plateado de 1,5 mm diámetro, ver figura 10.

Su construcción no es complicada, un poco de atención y veréis que es fácil su interpretación. Matizar que, según el tamaño del condensador de sintonía rejilla, podría variar la longitud de los soportes; las distancias y paralelismo deben ser respetados.

El condensador de 15 x 15, sintonía de rejillas, debe ir aislado de masa por soportes cerámicos o de teflón. Por la variedad física de este tipo, cada uno se debe adaptar al tamaño del que posea pero respe-

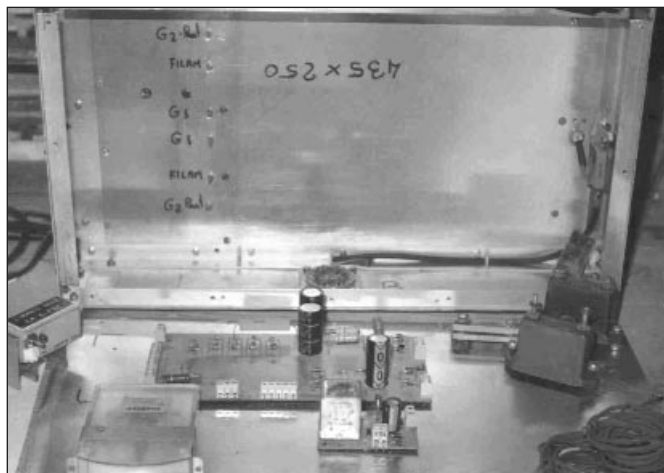


FOTO 5: Tapa inferior de la base "B", receptáculo de los componentes, circuitos impresos de la fuente de alimentación y control de relé, cableado e instrumentos. Ver el conector multihilo que une las tensiones de la fuente con el A.L. (se puede usar el que se encuentre en el comercio; sólo la precaución de tener presente las tensiones que debe soportar), los pasamuros encargados de pasar a través de "B" las tensiones de filamentos y rejillas. Ver junto a la pared trasera el coaxial conductor de la alta tensión a CH.

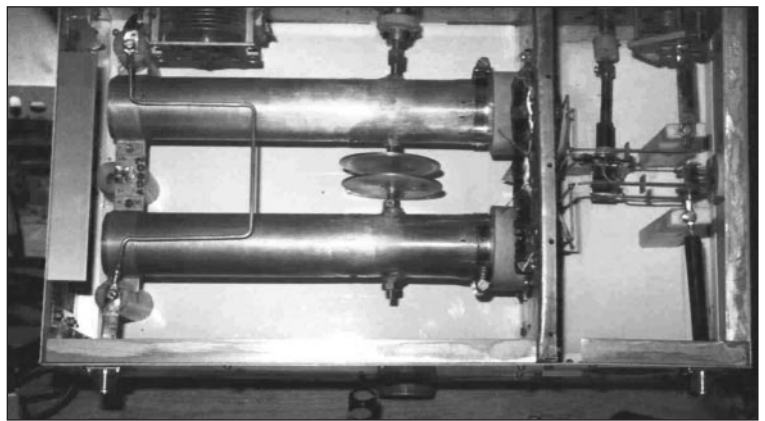


FOTO 4: En el circuito de rejilla ver separadores de L2-L3. También llama la atención CH, choque de alimentación de placa junto al soporte de la doble grapa que forma L1. Resaltan las chimeneas de las válvulas lo mismo que el tabique que aísla las placas de los hilos de neutralización. Observad los aisladores usados para actuar los condensadores de rejilla y placa.

tando las longitudes de L2 y L3.

El condensador de 5 x 5 diferencial es el que se encarga de igualar las corrientes de rejilla control (L2), ver figura 12, sujeto al tabique "H" (fotos 4-8). Se construye a partir de un condensador variable como el utilizado en la parte excitadora de 50 pF pero al que hay que dejar con **dos partes fijas y tres móviles**.

Mecanización: girar el mando para desplazar toda la parte móvil de la fija, despejada la parte fija por su parte media, y con unas tijeras finas cortar por su centro longitudinalmente una chapa fija y a continuación la otra; habrás obtenido dos condensadores con su parte móvil común y dos partes fijas, las dos fijas deben quedar separadas 1 mm por el corte que acabamos de hacer. Con unos alicates de punta fina alisar los posibles cantos, ondulaciones o bordes rugosos que se hayan provocado hasta dejar las chapas fijas con la misma separación y estado en que estaban al principio para que la móvil pueda circular por su interior sin rozar entre ellas.

Las dos partes fijas que han salido de la operación cada una va soldada a cada una de las líneas de que se compone L2, a una distancia de 18 mm, comenzando en la vertical de 65 mm según forma de L2 y desde la parte inferior. La parte móvil de este condensador va unida al chasis, ver figura 12.

Montada la bobina EXCITADORA (L3), ésta debe quedar perfectamente paralela a las dos bobinas de REJAS (L2); al mirar desde la parte superior y perpendicularmente a ellas la bobina excitadora, debe quedar físicamente por debajo 6 mm separado de las líneas de reja, *no debe de verse*. Para este fin (fotos 4-8), cortar dos plaquitas de circuito impreso de 8 x 5 mm, retirar el cobre de sus caras (fibra de vidrio virgen), realizar dos taladros con broca de 1,5 y una separación de 6 mm entre ellas e introducir a través de estos orificios las bobinas excitadora-rejillas, distribuir a ambos lados de éstas en la zona intermedia donde conservan el paralelismo y cuando todo el conjunto esté fijado, dejar caer una gota de resina pegamento a estos separadores y la con-

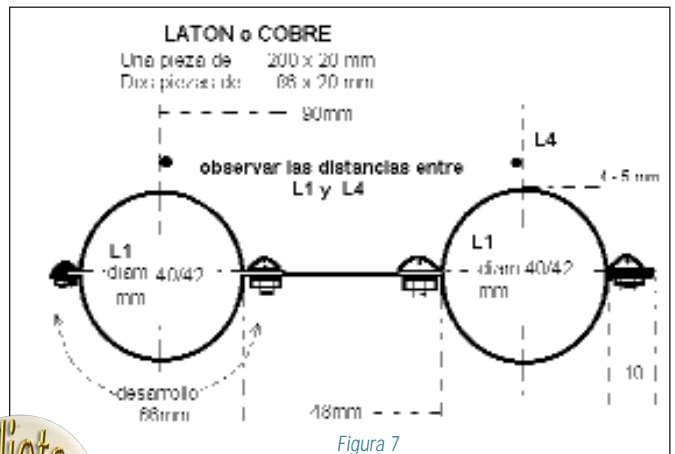


Figura 7



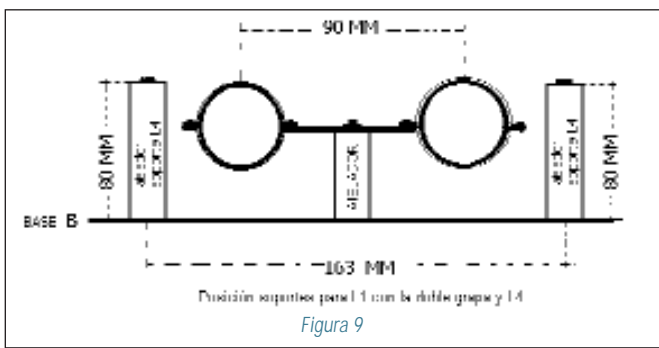


Figura 9

- Equipo de rx-tx sintonizado en 145 MHz.
 - Medidor de ROE instalado entre equipo de RX-TX y PL entrada RF.
 - Inyectamos con 5 W portadora en FM (en 145 MHz)
 - Con el acoplador de reja reducir ROE.
 - Con sintonía de reja tratar de bajar al mínimo las ROE.
 - Retocar varias veces estos dos mandos hasta bajar al mínimo las ROE, mientras se hace esta operación vigilar que la aguja del téster no toque el fondo de escala; si ocurre, subir a una escala superior el conmutador del téster. También puede ocurrir que no se tuviera suficiente desplazamiento de aguja; entonces, actuar al contrario: conmutar a una escala inferior de téster.
 - Con la sintonía de placa ajustar el circuito para MÁXIMA indicación de aguja de téster.
 - No olvidar seguir retocando los mandos de acoplo y sintonía de reja para seguir obteniendo en el medidor el mínimo de ROE.
 - Cortar 2 mm de longitud a cada uno de los hilos de los neutralizadores, inyectar portadora y comprobar que la indicación de aguja de téster baja.
 - Con sintonía de placa, sintonizar a MÁXIMA tensión de téster, continuar esta operación hasta que estemos próximos a "0" V cc en la escala más pequeña de téster.
 - El "0" lo conseguimos aproximando o alejando los hilos (con una pieza aislante) al tubo próximo.
- Realizada la operación se puede montar definitivamente la tapa "J".
Hacer un chequeo rutinario para comprobar aislamiento entre masa y AT, rejilla pantalla, rejilla control, PL de entrada y salida de RF.
Realizado esto, está listo para aplicarle tensiones.

Cada vez que se terminan partes del equipo, por ejemplo: bobinas de rejillas (L2-L3), tabique "G", zona de placas, hasta el propio chasis, hay que ensamblar el conjunto conforme vaya aumentando, y desensamblarlo para montar el conjunto siguiente tantas veces como sea necesario con el fin de ajustar y situar cada agujero, cada soporte, cada componente en su lugar correcto con la suficiente robustez y solidez que precise. Yo no conté pero creo haber desensamblado y ensamblado el conjunto más de 20 veces. Con este método se asegura situación de componentes y no pierde robustez el conjunto sino todo lo contrario. Es más llevadero si se tiene un destornillador eléctrico.

Hay una pieza llamada chimenea que sirve para conducir el aire por un espacio abierto que queda entre la superficie del zócalo hasta la corona que cubre el interior de las aletas de refrigeración de placa. Esta pieza de origen es cerámica, su precio es bastante elevado y su fragilidad posiblemente sea aun más, ya que cualquier golpe o movimiento brusco es suficiente para romperse. Esta pieza es de forma cilíndrica o mejor corona circular. Las medidas son: diámetro circunferencia exterior, 50 mm; diámetro circunferencia interior, 40 mm; altura, 19 mm. Mi consejo es: una vez tengamos en nuestro poder los zócalos y válvulas se puede encargar a un tornero un par de piezas de teflón, material que soporta perfectamente las temperaturas que se producen en ese punto y que reúne las condiciones de aislamiento perfectas para ese menester: Por supuesto, desaparece la fragilidad y son más baratas.

Otra forma de confeccionar las chimeneas es: con cinta de teflón (0,2 - 0,3 mm) de 30 mm de ancha y unos 30 cm de longitud se le da una vuelta al conjunto sujetándolo con abrazadera para cables eléctricos, aunque este modo no es fiable por el deterioro que sufre la abra-

zadera de plástico. La duración ante el calor, pongo en duda que sea duradera (el ejemplo lo tenemos cuando supervisamos las líneas de bajada de las antenas en el exterior: si están sujetas con este tipo de abrazadera su duración suele ser de uno a dos años; he comprobado que las tiras de color negro duran más).

Si a una válvula tetrodo le falla la alta tensión de ánodo excitándola con RF, suponiendo que el resto de tensiones se le esté aplicando, la destrucción de la rejilla pantalla es inmediata. En nuestro caso serían dos las válvulas dañadas, esto es debido a que la rejilla pantalla debe disipar toda la avalancha electrónica que le llega de la rejilla control,

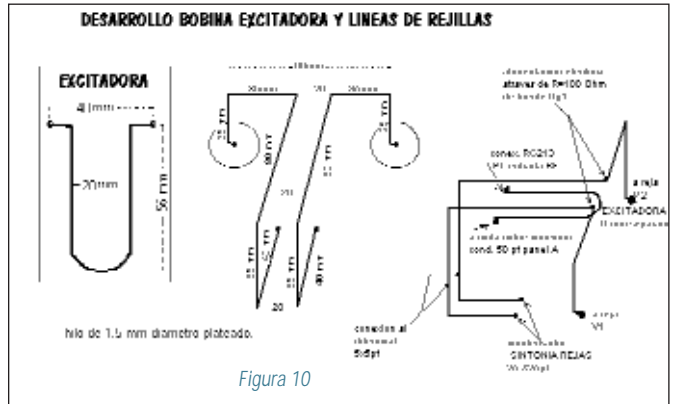


Figura 10

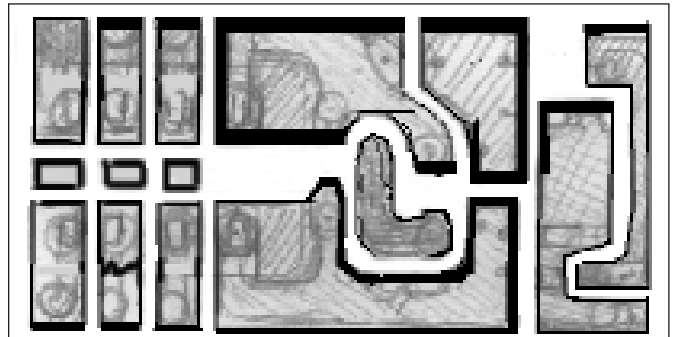


Fig. 11: Placa del circuito impreso visto por el lado de las pistas de cobre que soporta a este relé.

es decir, se sometería a varias veces la potencia máxima de disipación. Esto se resuelve usando un solo transformador alimentando ambas tensiones. No obstante, para el que pretenda hacer este montaje con distintos transformadores o como simple salvaguardia ya que no es complicado hacer este fusible que propongo, sería utilizar 6 diodos en serie (1N4007) capaces de soportar una tensión inversa en sentido ánodo - pantalla de 6 Kv. Con esta protección la interrupción fortuita de la AT en la placa o ánodo nunca quedaría a "0" voltios, porque la serie de diodos que hasta entonces estaba en bloqueo pasa automáticamente a conducir y la tensión de pantalla a alimentar la placa, por lo que los dos circuitos puestos en paralelo sí serían capaces de disipar esa avalancha. Lo detectamos porque el amplificador dejaría de aportar potencia a la antena pero las válvulas no sufren ningún daño (figura 15).

FUENTE DE ALIMENTACIÓN

Por los buenos resultados que estoy obteniendo con el transformador de 3000 W que bobiné hace algún tiempo para alimentar un amplificador de HF, construido con los parámetros de las válvulas más asequibles, con el máximo de salidas posibles, esta fuente la he retocado de forma que sirva para alimentar a los dos amplificadores (HF y VHF). La tensión, rectificación y filtrado en AT son los mismos (para HF o VHF), las válvulas que utilizo para uno u otro amplificador pueden usar la misma tensión de placa (2000 V cc) y para el resto, como se ve,



FOTO 8: Vista general con la circuitería de la fuente antes de ser fijada en la base inferior "J". Observad el pequeño AL para elevar los 0,5 vatios del TH78 a 10 vatios, usados en la neutralización de las válvulas. Se entiende que la neutralización se puede realizar antes de haber construido la fuente.

- Sintonizar:
 - Acoplamiento entrada de rejillas.
 - Sintonía de rejillas.
- Mover el condensador *diferencial* para conseguir mínimo de ROE en el circuito de entrada. Los miliamperímetros de rejilla control pantalla y el de placa no deben indicar nada.
- Hacer la conexión definitiva para que el equipo RX-TX controle al VOX del amplificador.
- Dar tensión al amplificador.
- Pasar a transmitir con el equipo en SSB, pulsar PTT, el amplificador pasa a TX.
- Comprobar:
 - Miliamperímetro de ánodo indica 100 mA.
 - Hablar continuo pero bajo ante el micrófono observando que las



FOTO 9: Vista del acabado final. Confieso que podría haber terminado mejor, por eso retoqué con pintura blanca tornillo a tornillo con el ánimo de dejar lo mejor posible. Ver en el "tabique" los orificios de salida aire de refrigeración.

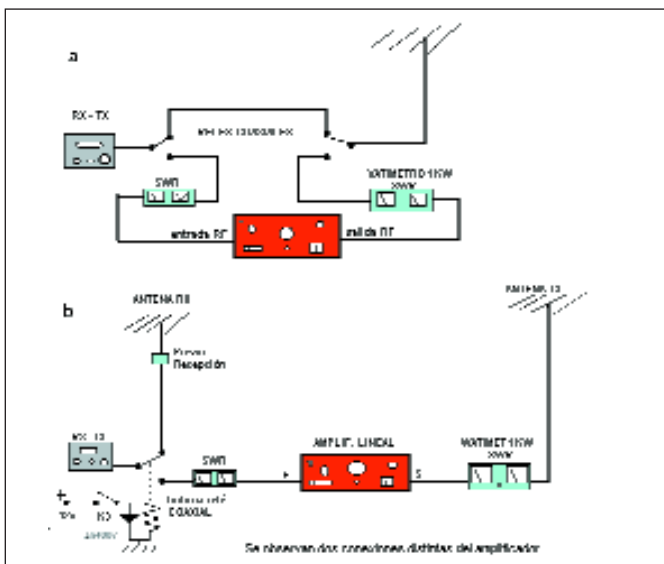


Fig. 18: Dos maneras distintas de conexión del A.L. para su uso.

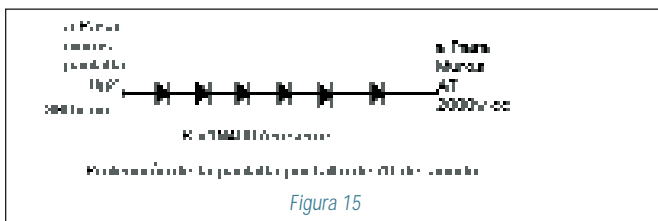


Figura 15

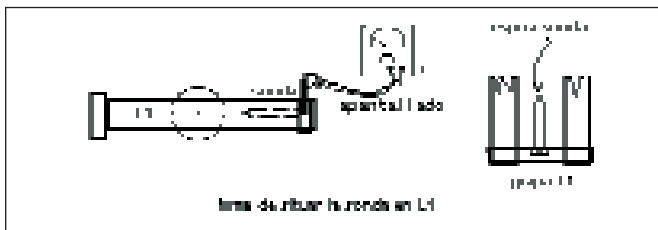


Fig. 16: Forma de situar la sonda entre L1 en el momento de la neutralización.

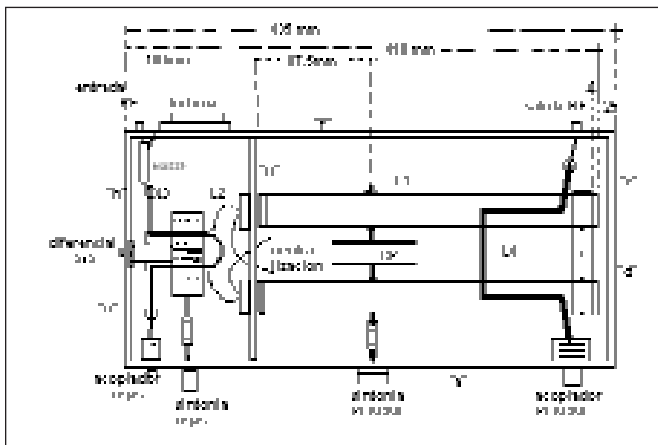


Fig. 17: Disposición de componentes y medidas entre compartimentos.

intensidades de las rejillas se despegan, que el vatímetro de salida marca potencia, que las ROE en entrada son mínimas y si no, volver a sintonizar circuito rejillas.

Con condensador de ánodo y acoplo de salida placas, tratar de bajar al mínimo las ROE y sacar el máximo de potencia.

Si durante esta prueba en el vatímetro de salida se detectan subidas y bajadas bruscas de potencia, son sintoma de auto oscilación. Revisar la neutralización o posibilidad de daño o deterioro en los condensadores internos de los zócalos, como se comentó.

La potencia en el amplificador aumenta:

Excitando con mayor potencia.

Subiendo la intensidad de voz.

Bajando la polarización de la rejilla control a los -50 V.

Subiendo la tensión de rejilla no más de 360 V.

Subiendo la tensión de ánodo no más de 2500 V.

Si alguien quiere más información sobre las características de las válvulas u otra necesidad sobre el amplificador, no dudar en pedirlo.

Agradecimientos:

A mi buen amigo y colega José Antonio, EA7QD, por su amabilidad, aportación incondicional al proyecto y su buen saber; algún día nos veremos porque conocerte ya te conozco, gracias.

A mi buen amigo y "presi" de la comarcal Oeste, Domingo EA5FSF, por su buen hacer, apoyo y ánimo constructivo; espero lo pruebes en un concurso u otro y le des el "visto bueno".

A mi buen amigo y colega Miguel EB5EEX, pendiente EC, gracias por estar siempre dispuesto y por las fotos.

Gracias a todos por soportar, feliz montaje y suerte.

José Irazo Gras, EA5FSE
 Beltrán Bagueña, 5 - 15
 46360 Buñol (Valencia)
 jigras@ctv.es

