

## Construcción de un Marshall JCM 800 2204

Hola, lo prometido es deuda, bueno hace unos meses atrás, en verano estuve trabajando en un servicentro esso, para ganar dinero y así comprarme un amplificador un poco mejor al que tenia en ese entonces (marshall 30 watts), estuve viendo amplificadores durante mucho tiempo, muchos de ellos satisfacían mis necesidades como músico pero ninguno mi bolsillo, de hecho no me alcanzaría para un buen amplificador con todo el dinero que alcanzaría a juntar en vacaciones. Después de pensarlo mucho decidí ver que tal los amplificadores armados en plexilandia. Todos hablaban de un tal plexi, yo pensé que era fácil construirlo por lo que me dispuse a fabricarlo, pero al escuchar demos, no me gusto su estilo, era muy light, necesitaba algo mas pesado, fue ahí cuando me dieron el dato, el JCM 800, el amplificador de Slash (uno de mis guitarristas favoritos), era muy parecido al plexi, y por lo tanto muy difícil de construir, luego de escuchar demos quede satisfecho, consulte por precios y me dieron valores aproximados de \$170.000, con piezas filetes y de calidad. Ya estaba casi todo listo, pero faltaba algo..... Como se construye un amplificador???

Bueno esa es la interrogante que les aclarare en este Tutorial, quiero recordar que antes de comenzar se debe tener un previo conocimiento de electrónica y por lo menos haber hecho 2 pedales de guitarra (uno principiante y un medio difícil), para manejarse un poco en el asunto. También recomendaría leer completamente el foro de AMPLIFICADORES de [www.Plexilandia.cl](http://www.Plexilandia.cl). Y por ultimo, es que este tútorial va solo enfocado a la parte de la construcción del amplificador, no se va a explicar el funcionamiento de cada pieza, solo se dirán pequeñas reseñas de ellas, que servirán para la construcción del amplificador a medida de que llevo muy poco en esto de los tubos y puedo entregar algún conocimiento errado.

### **¡¡PRECAUCIONES!**

**-Hacer un amplificador a tubos es sumamente arriesgado, ya que estos amplificadores trabajan con voltajes muy altos, los que en segundos podrían costar la vida a alguna persona. Por eso recomiendo que al momento después de haber enchufado el amplificador por primera vez trabajar con guantes de caucho y descargar los condensadores cada vez que se apague el equipo (mas adelante se explicara).**

**Después de dichas las precauciones el autor de este documento quedara automáticamente sin responsabilidad alguna de los actos que cometan los receptores de este documento y que puedan causar algún daño o perjuicio a ellos mismos.**

## **Paso 1: Búsqueda de información sobre el amplificador:**

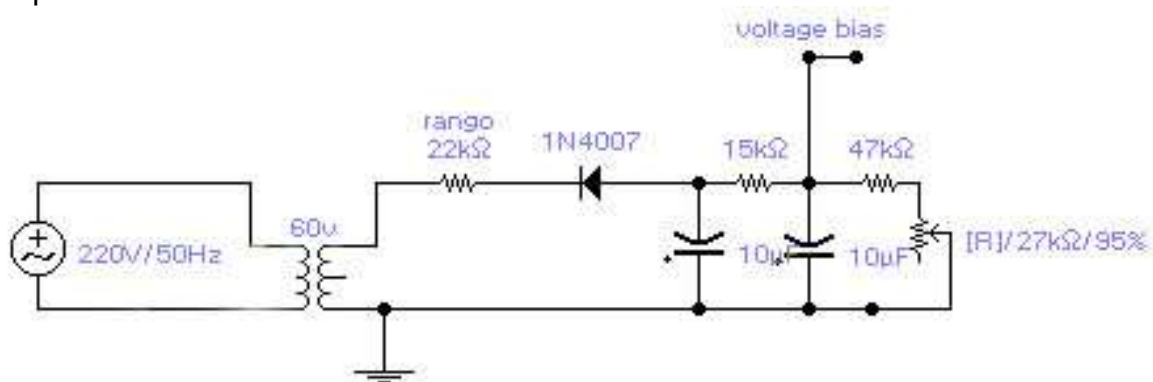
Primero que todo es necesario buscar información sobre el amplificador, es decir, sus esquemas, sus voltajes, piezas y otros, los cuales nos servirán posteriormente para comprar las partes necesarias.

En esta sección recomiendo el esquemático de Markhuss  
[http://mhuss.com/MyJCM/JCM800\\_2204.pdf](http://mhuss.com/MyJCM/JCM800_2204.pdf)

Luego a partir de esta esquema es necesario hacer un LAYOUT o placa PCB que es la que irá en el amplificador con todos los componentes.

Para esto recomiendo tomar de molde el layout del TopFuel 50 de [www.thunderweak.com](http://www.thunderweak.com) y luego modificarlo para que quede tal cual como lo indica el esquemático de markhuss (si no se entiende mucho es necesario que aprendan a leer esquemáticos).

Otra cosa importantísima en un amplificador a tubos es el **bias**. Como es sabido los amplificadores a tubos, específicamente los tubos de poder, trabajan a grandes voltajes por lo que disipan demasiada potencia. Para esto se ocupa un circuito de bias el cual genera un voltaje negativo para que los electrones de los tubos de potencia, no sobredisipen potencia. Para esto ocuparemos el circuito que creo [Zafael (master de plexilandia)]. Generalmente el voltaje para el bias se saca desde los cables secundarios de alta tensión, pero esta vez como modificamos el circuito de bias, pediremos un secundario extra en el trafo de poder, uno de 60v (mas adelante se darán los detalles de este trafo) y ocuparemos el siguiente esquema.



(mas información del bias en <http://www.plexilandia.cl/bias.html>)

Lo que tampoco agregaremos al amplificador son los reguladores de voltaje de entrada ya que el transformador de poder saldría mas caro.

Ahora ya sabemos lo que buscamos, ¡pongamos manos a la obra!.....

### **Paso 3: Materiales:**

Los materiales que ocuparemos son (materiales del esquemático de markhuss, incluyendo la modificación al bias):

#### I. Parte electrónica:

a)Resistencias: (1/2 watt al menos que se diga lo contrario)

- 1 M (x3)
- 68k
- 2k7
- 100k (x6)
- 470k (x3)
- 10k (x2)
- 80 R
- 33k
- 4k7
- 470 R
- 82k
- 150k (x2)
- 5k6 (x2)
- 22k
- 15k
- 47k

- 10k / 2 watts (x3)
- 1k / 5 watts (x2)

b)Potenciómetros:

- 1 M log (x3)
- 25k (x2)
- 250k
- Trimpot 27 ohm (para el bias)

c)Caps: (todos sobre 500v)

- 22nf (x7) (polipropileno)
- 680nf (tantalio o polipropileno)
- 500pf (x3) (cerámicos)
- 1nf (cerámico)
- 100nf (x2) (polipropileno)
- 47pf (cerámico)
- 10uf / 100v (x2) (electrolito)(pref. Sprage ATOM)
- 50uf+50uf 500v (x3)

d)Diodos:

-1n4007 (x5)

e)Tubos:

-12AX7 (x3) (con sus respectivas bases para tubos cada uno)

-EL34 (x2) (con sus respectivas bases para tubos cada uno)

f)Fusibles:

-3A / 250v

-500mA / 250v

g)Otros:

-Mounting clamps

-Jacks con switch (x4)

-cable 600v de colores (a elección mas de13 mts. en total)

-Power in macho LEN (entrada fuente de poder)

-Switch para main (4 patas)(con indicador de voltaje(luz))

-Switch para Stand by (4 patas)

-Perillas (x6)

-Placa virgen para circuitos (15x30 cm)

-Ácido para placas vírgenes para circuito

-Plumón permanente

I.2)Trafos (transformadores):

En total necesitamos de 3 transformadores, un Trafo de Poder(PT), un Trafo de salida (OT) y un choke. El PT se ocupa para alimentar al amplificador de voltajes, entre estos los calefactores, bias, etc. El transformador de salida es una pieza fundamental del amplificador, es el que le dará el toque final, puesto que, a fin de cuentas por este transformador saldrá el sonido hacia los parlantes, por eso tiene que ser de buenos materiales y por ultimo el choke no es tan fundamental como los anteriores ya que se puede reemplazar por una resistencia de gran tamaño (mas **buscar** en el foro).

Los transformadores tienen que tener ciertas medidas, las cuales les daré a continuación. Aconsejo al 100% mandar a hacer todos los trafos a don Roberto Ramírez, el me los fabricó y quedaron sonando como un marshall prácticamente.

Si lo quieren ubicar busquen en el foro información de el o simplemente mándenme un mail y les entregare su teléfono y algunos datos de cómo ubicarlo.

a)Transformador de poder (PT):

-320v. 0. 320v / 0.5 A (para b+)

-3,2v. 0. 3,2v / 5<sup>a</sup> (para calefactores)

-60v sin punto medio / 100mA (para bias)

Nota: no me acuerdo mucho de los valores, pero recuerdo que un amperaje esta sobredimensionado, pero si le dicen a don Roberto que ocuparan 3 tubos 12AX7 y 2 EL34, les corrige el error. Si van ha hacer alguna modificación posterior al amplificador recomiendo pedir un secundario extra con un voltaje bajo (ej: 12v para algún efecto u algo)y también un poco mas de amperaje por la necesidad posterior de alimentar algún tubo extra.

b)Transformador de salida (OT):

Es simple, solo le dicen a don Roberto los tubos que van a ocupar y listo, 3 12AX7 y 2 EL34. En realidad nunca llegue a saber la medida de este transformador, ya que nunca logre encontrarla, solo me dijeron que pidiera este transformador por la cantidad de tubos y la impedancia de salida, 8 ohms y 4 ohms.

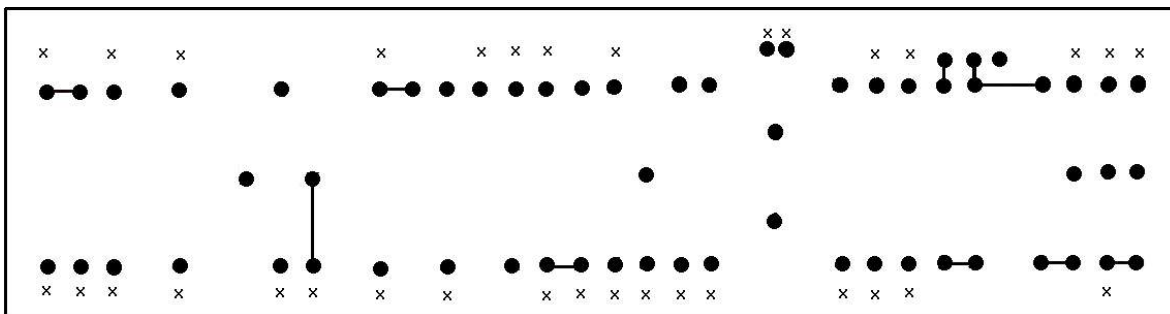
c)Choke:

O inductancia, tiene que ser de 10 henrys y un voltaje mayor a b+ (500v aprox).



que es muy importante, de ahí veremos porque). Lo que necesitamos ahora es tomar la placa virgen para circuitos que compramos y remover todo el cobre y solo dejar como en la placa de arriba, pero hay problema..... la placa de arriba esta mirada desde arriba y nosotros necesitamos hacer las soldaduras por debajo, por lo que, para que nuestra placa PCB real nos quede como la primera imagen (layout) tendremos que voltear la imagen de los agujeros como quien mira a un espejo.

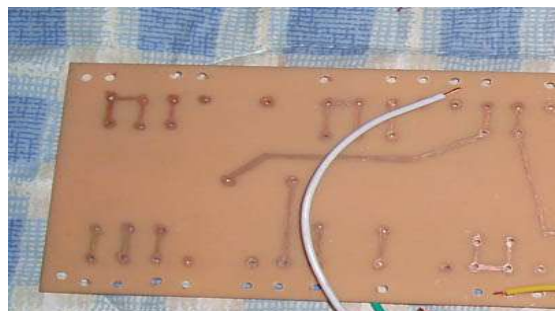
Así quedara finalmente:



Por lo que será esta última imagen la que ocuparemos. Para pasarla a la placa impresa, ocuparemos la técnica del papel couché (<http://usuarios.vtr.net/~nrojas/placas.doc>).

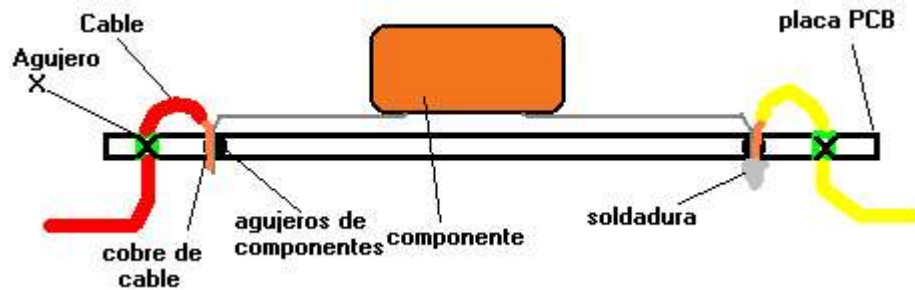
Para esto imprimiremos la ultima imagen de los agujeros, con un impresora láser en papel couché (o de revista) luego tomaremos, el papel impreso, lo pondremos sobre la placa virgen (sobre el cobre)(y la hoja mirando al cobre) y plancharemos durante unos minutos la placa con el papel impreso. Luego la dejaremos unos minutos en el agua hasta que el papel se deshaga y luego quitaremos todo tipo de residuo de papel y listo..... ahora tenemos la imagen impresa en nuestra placa (mas información sobre la técnica del papel couché en: <http://www.plexilandia.cl/foro/viewtopic.php?t=1712&highlight=couche> ).

Luego en un envase plástico grande meteremos la placa con el impreso y le agregaremos el ácido para placas vírgenes que compramos (se recomienda verter el ácido previo a un baño maría para aumentar su rapidez de acción). Dejamos actuar por algunos segundos y luego de que la placa ya no tiene el cobre donde no lo deseamos la retiramos del ácido, la limpiamos y veremos claramente como el ácido se comió todo el cobre menos lo que está debajo de donde marcamos los puntos. Luego limpiamos lo negro con acetona, debe quedar algo así:



Como se ve en la imagen le hice algunos caminos con cobre para que alcanzaran algunas piezas pequeñas y luego perforé, que es lo que aremos ahora.

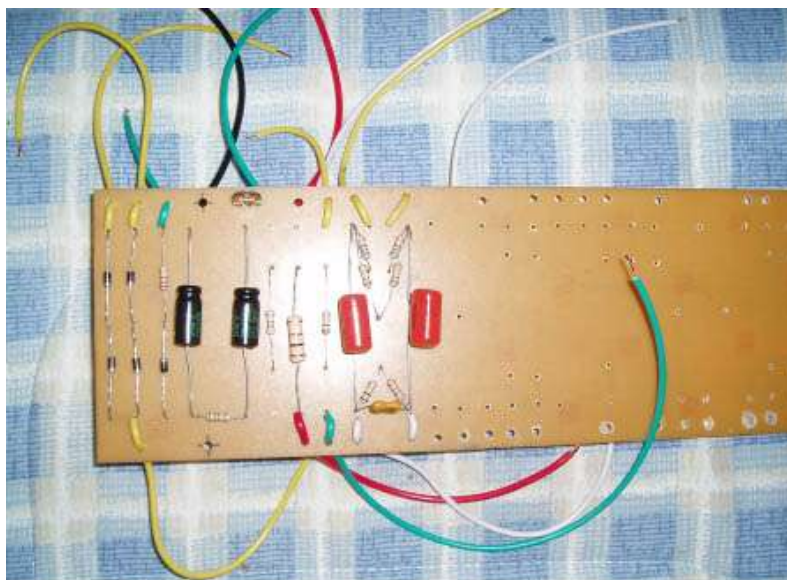
Como ya tenemos la placa con el cobre donde deseamos ahora perforaremos todos los puntos de cobre que marcamos con una broca de 1.5mm o 1mm, esto dependiendo de los componentes y también taladraremos las X con una broca de 2mm o 2.5mm dependiendo del cable que hayan comprado. La idea es:



Pasar los cables por el agujero X para que queden más firmes, pero al mismo tiempo meter su punta de cobre a los agujeros de los componentes y soldar cable y componente en el mismo agujero, tal como lo muestra la imagen.

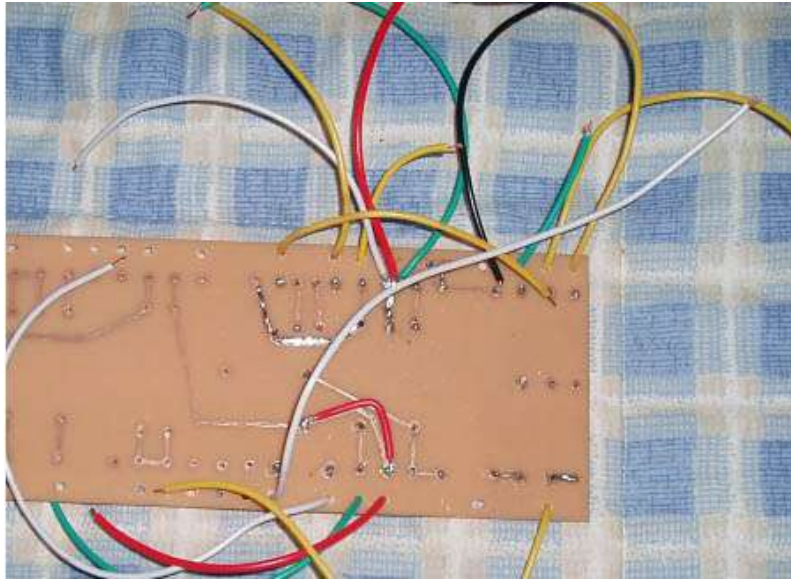
Ya que ya sabemos como armar y como pasar los cables, tomamos la placa PCB que ya tenemos perforada, cañín, soldadura (no usar pasta, la pasta es solo para cañerías), componentes y el Layout.

Mientras miramos el layout (dibujo de la placa y componentes) buscamos entre las piezas que compramos, y soldamos con los cables si es necesario y obtendremos algo así (no olvidarse de soldar los cables q van por debajo):



(por arriba)

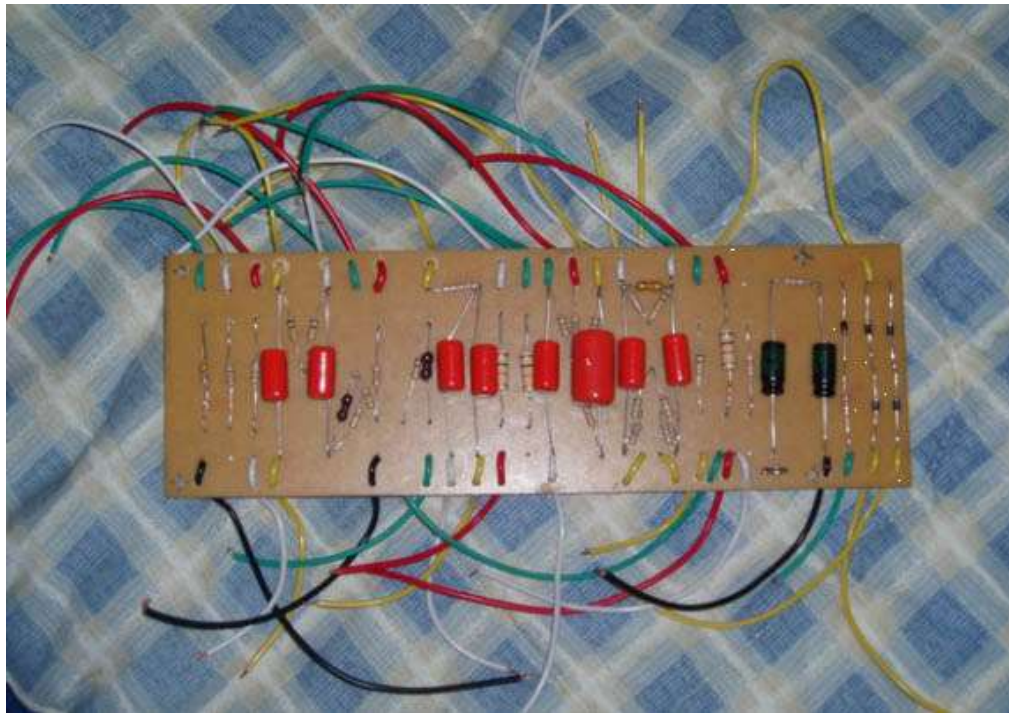




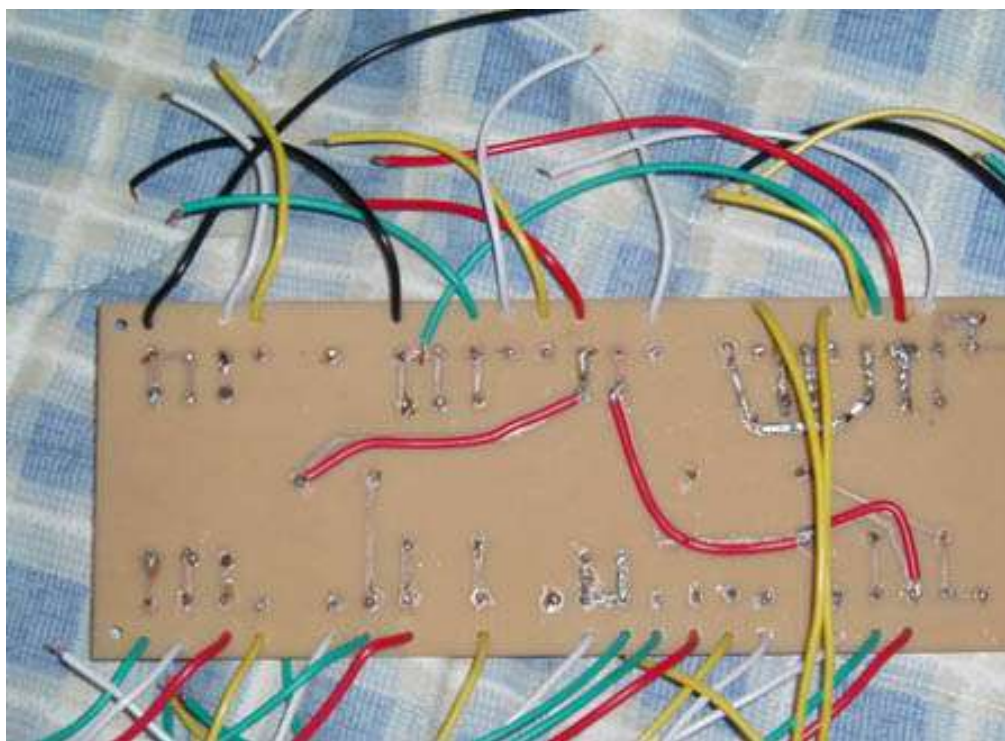
(por abajo)

Y así a medida de que avanzamos y terminamos.

Cuando finalicemos se vera algo así:



(por arriba. Igual que el Layout)



#### Posibles errores de este paso:

Generalmente los errores que pueden cometer:

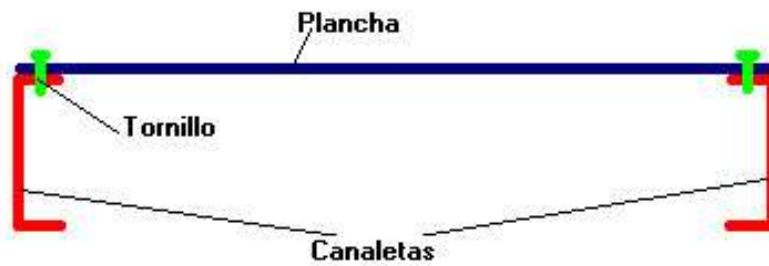
- 1) Poner los diodos al revés, fíjense bien en dirección en que van.
- 2) Poner los condensadores electrolíticos del bias al revés (recuerden negativo a tierra)
- 3) Soldar bien, revisen las soldaduras dándole pequeños golpecitos con un atornillador o desatornillador, depende de cómo lo ocupen, y vean que estén bien duras las soldaduras y no se muevan, si llegara a pasar eso repásenlas con cautín.
- 4) Nota: Revisen la continuidad de los cables con los respectivos componentes a los cuales va unido, si marca resistencia infinita solden de nuevo, si de nuevo marca infinito recomendaría cambiar el cable.

Ahora que ya terminamos la placa PCB podremos avanzar al siguiente paso.

#### **Paso 5: Construcción y ensamblaje del Chasis:**

Bueno este paso es casi puro gusto de cada uno, pero yo aconsejo hacer el chasis con canaletas y plancha de aluminio, ya que si se quiere alguna modificación al panel delantero o trasero solamente se cambia la canaleta y se hace otra nueva para un nuevo chasis. También se puede hacer con una sola

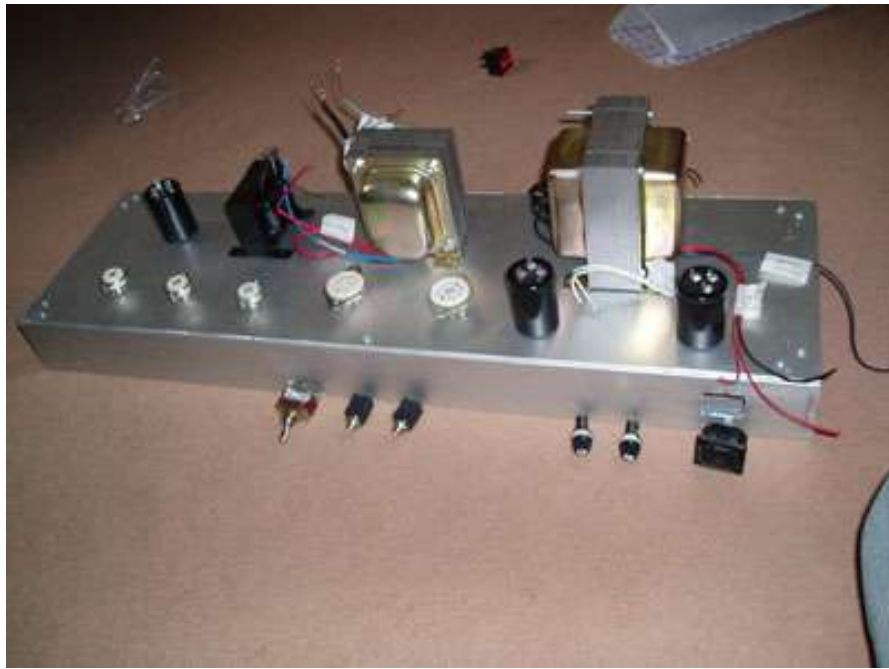
plancha e ir a una hojalatería y pedir que la doblen, así queda mas bonita, pero en caso de alguna modificación hay que reemplazar el chasis entero. (La medida del chasis original es 684x173x63.5 mm)



Luego nos quedará algo así como una caja metálica, luego procederemos a poner todas las piezas que van ensambladas al chasis (trafos, potenciómetros, bases,etc)



(Adelante)



(Atrás)

Luego procedemos a marcar todas las piezas



Y cortamos y agujereamos donde queremos poner las piezas..... no olviden hacer agujeros para botones, salidas, tornillos para afirmar la placa PCB y entradas de los cables de los trafos al chasis.....



Bueno esta lleno de agujeros. No creo que tenga que explicar como poner y atornillar las bases, trafos, pots y otro..... así quedara con todas las piezas ensambladas.....

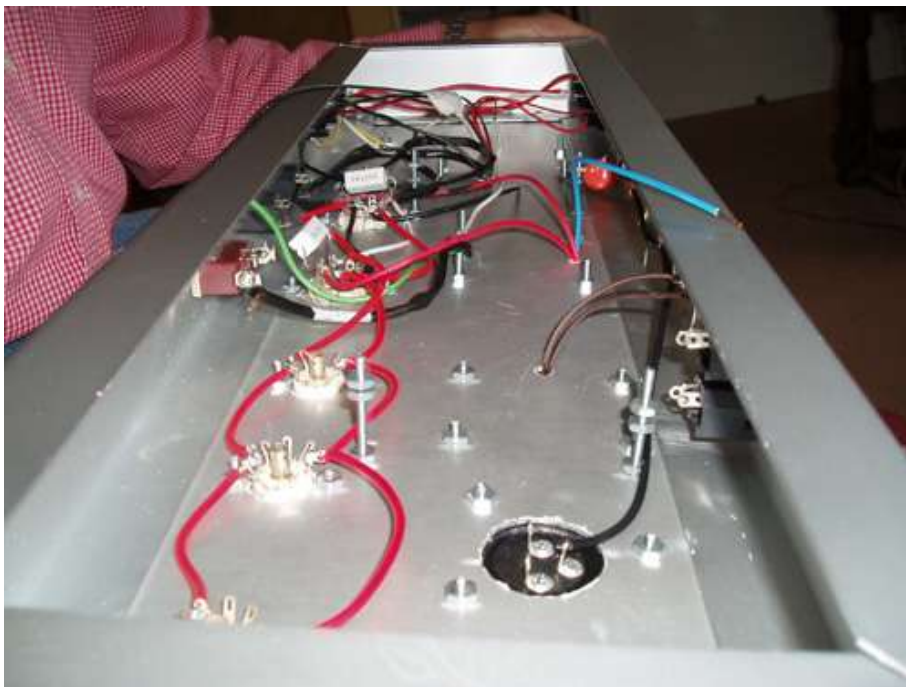


.....mmm ya parece terminado por fuera, pero por dentro esta vacío..... a eso es lo que vamos ahora.....

## **Paso 6: Instalación electrónica del chasis:**

Bueno ahora el revoltijo de cables que tenemos ahora dentro del chasis hay que unirlos. Hay muchos que se pueden unir entre si. Así que tomen su esquemático y comiencen (obviamente como dije al principio tienen que tener un conocimiento previo). Pueden poner el condensador del pot. del presence, pueden unir cables de Power (PT), también unir tierras de los potenciómetros, de los condensadores y bases de los tubos de poder; también hay que hacer la conexión de los heaters (recuerden que estos tienen que ir enrollados para eliminar ruidos indeseados), resistencias de 5 Watts de los tubos de poder, cable entre patas positivas del primer 50uf+50uf, conexiones al selector de impedancia de salida y conexión de placas (primarios OT) a las bases de los tubos de poder.

Después de hacer todas estas conexiones ira quedando algo así:



(se aprecia uno de los primeros errores que cometí, no enroscar los heaters)

### **Posibles errores de este paso:**

Este paso es importante ya que la parte electrónica es la que nos dará el sonido, así que cualquier error cometido en este paso puede costar caro, se pueden echar a perder tubos o el transformador de salida, entre otros así que cuidado:

1) Lijen bien la punta de todos los cables del Trafo de salida, y los heaters del PT, debido a que estos cables vienen esmaltados y este esmalte no es conductor. Después de lijar, los cables tienen que quedar color cobre vivo tirado para blanco, asegúrense de que la punta quede completamente de ese color o corren el riesgo de estropear el OT.

También aconsejaría medir continuidad de los Trafos, sobre todo del OT, entre secundarios tiene que haber 0 ohm y entre primarios también, lo mismo en el PT.

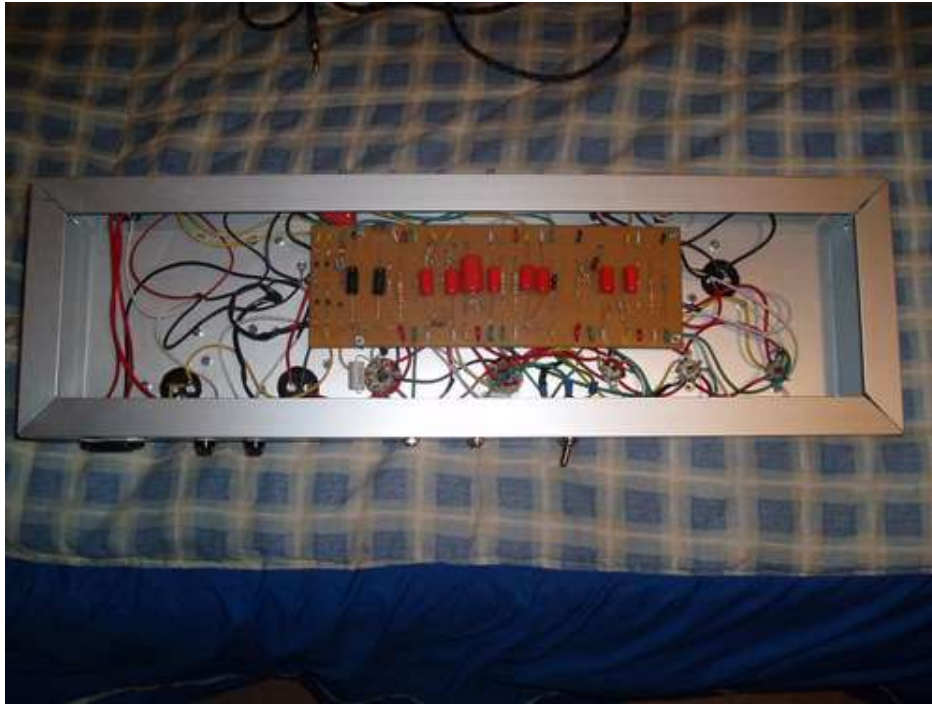
2)No olviden enroscar los heathers para eliminar ruidos.

3)Fijarse bien en la enumeración de las bases de los tubos para conectar los cables.

4)Medir continuidad entre todas las conexiones hechas, sería una buena forma de asegurar que todo esta bien y que no va a explotar nada cuando prendamos el amplificador.

### **Paso 7:Instalación de la placa PCB en el chasis:**

Este paso es muy parecido al anterior, pero mas fácil ya que solo deben partir por fijar la placa PCB(que construimos en el "paso 4") con tornillos largos al chasis y luego comenzar a unir todos los cables como los muestra nuestro layout.



(Debe quedar algo así, si es que se puede un poco mas ordenado jejeje)

Luego de haber conectado la placa PCB también instalamos los jack con switch. Si les cuesta el tema hay un diagrama en:

<http://mhuss.com/MyJCM/images/InputJackWiring.jpg>

## **Paso 8: Verificación:**

Este es el uno de los pasos mas importantes, ya que nos asegurara el buen funcionamiento del amplificador así como la vida útil de sus componentes (tubos, trafos, etc). Para eso tomaremos el esquemático de Markhuss y revisaremos que todas las conexiones del amplificador estén buenas, esto lo haremos con un tester, mediremos la conductividad entre los componentes, primero comprobaremos que todas las tierras estén unidas a su respectivo tornillo a chasis, luego seguiremos con otros componentes. Para que la conductividad o continuidad esté buena el tester tiene que marcar 0 ohm de no ser así hay que reparar la soldadura o revisar mejor el problema. Después de revisar que todas las tierras y componentes que estén bien unidos procederemos al siguiente paso.

### Posibles errores en este paso:

- 1)Pongan los fusibles.
- 2)Hay lugares que no marcan 0 ohm, como por ejemplo entre patas de un mismo potenciómetro, etc.
- 3)Midan bien las tierras sobre todo y otros componetes.

## **Paso 9: Prender el amplificador:**

Bueno ahora que tenemos todo el cablerío hecho procederemos a prender "la maravilla". Pondremos los fusibles y enchufaremos el amplificador pero sin tubos, solo prenderemos el POWER y regularemos el potenciómetro del bias lo más negativo posible (con guantes de caucho y mucho cuidado) para asegurar la vida útil de los tubos de poder EL34. Luego apaguen el amplificador. Si no explota es porque todo hasta el momento va bien.

Y ahora, pondremos todos los tubos, enchufaremos el amplificador a la caja de parlantes (importantísimo, debido a que si no lo hacemos hecharemos a perder nuestro OT). Luego prenden el POWER, los tubos deberían préndese (heathers) .....esperamos unos segundo (40 aprox. o los que quieran) y luego prendemos el STAND BY..... el amplificador debería sonar de pelos..... QUE TAL!!!

### Posibles errores de este paso:

- 1)Si se escucha un pito al prenderlo, lo mas probable es que sea la retroalimentación positiva, para arreglar esto debemos dar vuelta los cables que van a las placas de los tubos de poder, es decir, el cable que va del OT a V4 pin3, lo ponemos en V5 pin3, y el cable que va del OT a V5 pin3 lo ponemos en V4 pin3.
- 2) No olviden descargar los condensadores dobles cada vez que metan mano al amplificador, esto se hace con un destornillador con mango no conductor, tocando los polos negativos y positivos de los condensadores (saltan muchas chispas), o sino pueden hacerlo de otro modo con una resistencia, de el cual hay información en el foro (pongan buscar, no se les ocurra poner un topic)



### **Paso 10: Disfrútenlo:**

Bueno no podía hacer un tutorial con 9 pasos, jejeje tenía que dar el jugo en alguno, bueno espero que les haya gustado el tutorial. Como siempre intenté escribir lo mejor posible y ahora a tokar numas. A too esto estoy vendiendo unos tubos EL34, par matchado nuevo que me sobra aca en mi casa, cero uso asi que el que lea esto y se vaya a hacer un jcm800 me aga el favor y me los compre al igual como yo me di la paja de acer ste tutorial (p#ta q e riko scribir asi)

Se despide su amigo forista de siempre JøB-T

Ojala les haya gustado

**José Manuel Bazán P.**