



# RADIO CLUB LA PLATA

Personería Jurídica: Decreto N° 06919/53  
Registro Provincial de Entidad de Bien Público N° 3099  
Registro Municipal de Entidad de Bien Público N° 307

---

CALLE 34 N° 513 -- Tel: 0221-424-9470 -- LA PLATA (1900)  
CASILLA DE CORREO N° 183  
E mail: lu8dze@lu8dze.org.ar

Subcomisión Técnica – 2015

## FUENTE DE ALIMENTACIÓN PARA EQUIPOS DE LU, A PARTIR DE FUENTE DE PC MODIFICADA

### CONTENIDO

- 1) NOTAS PARA LA CONVERSIÓN DE LA FUENTE
- 2) PROCESO PARA EL ARMADO Y PUESTA EN SERVICIO
- 3) INSTRUCCIONES PARA EL BOBINADO DEL TRANSFORMADOR Y “CHOKE”
- 4) RESUMEN DE COMPONENTES – PRESUPUESTO
- 5) CIRCUITO DE LA FUENTE



# 1) NOTAS PARA LA CONVERSIÓN DE LA FUENTE

Por el Ing Hugo Enrique Lorente LU4DXT

En lo que sigue supondremos que se está tratando de convertir una Fuente de PC a una fuente de 13.6V/20A. La fuente elegida es una fuente para PC AT o ATX y la placa de circuito impreso contiene el circuito integrado TL494 o equivalente. En lo que sigue el nombre de los componentes corresponden con el circuito esquemático presentado en el ANEXO 4. Estos nombres, en general, no coincidirán con la serigrafía de la fuente seleccionada ya que estos cambian de fuente a fuente. En el esquemático estos nombres se han elegido arbitrariamente.

## RESISTENCIAS

<b>R1</b>	Es un termistor para limitar la corriente en los diodos D1-D4 y en el fusible F1. Todas las fuentes de PC ya lo traen incorporado. Algunas traen una resistencia fija en lugar del termistor, cumple la misma función.
<b>R2</b>	Esta resistencia sirve para descargar los capacitores del filtro de línea C1-C4. El valor de esta resistencia puede variar pero es del orden mostrado.
<b>R3/R4</b>	Estas resistencias sirven para descargar los capacitores C5 y C6 y para ecualizar la tensión sobre los mismos. Todas las fuentes de PC ya las traen incorporadas
<b>R5/R8</b>	Las fuentes ATX no las traen y en el circuito mostrado son necesarias para que la fuente arranque. Se las puede conectar como se muestra en el circuito o directamente entre la base y el colector de los transistores Q1 y Q2. En las fuentes que ya las traen incorporadas los valores pueden variar pero son del orden mostrado.
<b>R6/R9</b>	Algunas fuentes, generalmente ATX, no las traen incorporadas y no parecen ser imprescindibles. Las resistencias del circuito de base de Q1 y Q2: R6, R9, R16 y R17 pueden tener valores similares a los mostrados en el circuito esquemático pero no iguales. Dejarlos tal como están. Si Q1 ó Q2 ó ambos transistores fallan, estas resistencias generalmente también fallan. Verificar estas resistencias junto con D16, D17, C14 y C15.
<b>R7/10</b>	Ya están incorporadas y son normalmente de 2K7. El valor no es muy importante, siempre que sean de este orden.
<b>R11/12/13</b>	Junto con C7, C9 y C10 sirven para limitar los picos de tensión durante la conmutación (Snubbers). Siempre están en la placa, tener cuidado de no retirarlos. Los valores pueden variar pero son del orden mostrado.
<b>R14</b>	Sirve para precargar ligeramente la fuente. Se debe agregar, o combinar con el ventilador y/o lámpara indicadora para asegurar un consumo mínimo de la fuente.
<b>R15/P1</b>	Forman parte del circuito de limitación de corriente y se deben agregar. El potenciómetro tipo Preset (Trimmer) conviene que sea de buena calidad y de 10 o más vueltas. No usar potenciómetros de 3/4 de vuelta.
<b>R16/17</b>	Las fuentes ya las traen incorporadas. Los valores pueden variar pero son del orden mostrado.
<b>R18/19</b>	Las fuentes ya las traen incorporadas y son normalmente del valor mostrado.



<b>R20/21</b>	Algunas fuentes no las traen, otras tienen una sola y también pueden estar presentes las dos. Para asegurar un arranque correcto conviene que las dos estén conectadas. Agregar si fuera necesario.
<b>R22</b>	Algunas fuentes (ATX) tienen otro resistor de 100 $\Omega$ conectado en serie con R22, antes o después de D15. Dejar en el circuito.
<b>R23/24</b>	Ya están en el circuito, dejarlas conectadas. Los valores pueden variar pero son del orden mostrado.
<b>R25/26</b>	Estas resistencias junto con C17 definen el funcionamiento transitorio de la fuente (por ejemplo cuando se conecta una carga) y son críticas para el correcto funcionamiento de la misma. Estos componentes reemplazan los existentes en la fuente y los valores mostrados en el esquema deben ser respetados.
<b>R27</b>	Forma parte del circuito de limitación de corriente de la fuente y se debe agregar.
<b>R28/29</b>	Estas resistencias fijan la tensión de salida de la fuente (13.6 / 13.8V) y conviene que sean del tipo "Metal film" para que no varíen con el tiempo y la temperatura. Cualquier cambio de valor de estas resistencias se verá reflejado en la tensión de salida de la fuente. Si la tensión de salida fuera menor que la deseada y se la quiere aumentar se puede conectar otra resistencia en paralelo con R28. Comenzar probando con una resistencia de alto valor (470K) e ir bajando de valor hasta encontrar el adecuado. Una vez que el valor correcto ha sido hallado, soldar la resistencia en paralelo con R28 (tal vez del lado soldadura del circuito impreso) Si la tensión de salida de la fuente fuera mayor que el deseado, hacer lo mismo pero con R29. Estas resistencias reemplazan resistencias existentes en la fuente. Algunas placas disponen de espacio para agregar estas resistencias en paralelo.

## CAPACITORES

<b>C1-C4</b>	Ver " <b>Filtro de línea</b> " más abajo
<b>C5/6</b>	Capacitores de filtro del rectificador D1-4. Cuanto mayor sea la capacidad de los mismos menor será el zumbido de 100 Hz a la salida de la fuente. Muchas fuentes, sobre todo las más antiguas, tienen capacidades menores a 330 $\mu$ F. Si esto fuera así, tratar de conseguir de otra fuente capacitores de 330 $\mu$ F o más y reemplazar.
<b>C7/9/10</b>	Ver R11, R12, R13.
<b>C8</b>	Este capacitor está instalado en todas las placas. Sirve para evitar la circulación de corriente continua por el transformador T2. Si es necesario reemplazarlo, conseguir uno idéntico de otra fuente.
<b>C11</b>	Filtro de la fuente auxiliar. Identificar el capacitor que ya trae la placa y si no es de 47 $\mu$ F, conviene reemplazarlo.
<b>C12/13</b>	Capacitores de filtro de salida de la fuente. Ya están instalados, aunque no en el lugar donde se necesitan, y probablemente su tolerancia de tensión está muy cerca o por debajo del límite. Si no pueden ser recuperados de la fuente, deberán reemplazarse por capacitores de 25 o 35 V. Todos los capacitores tienen resistencia parásita en serie. Si esta resistencia es muy grande, el filtrado de la frecuencia de conmutación será pobre. Lamentablemente si esta resistencia es muy chica el filtrado será bueno pero la fuente puede oscilar y, casi con seguridad, destruirse. Esta fuente ha sido diseñada para funcionar correctamente con resistencias serie (ESR) del orden de 50-100 m $\Omega$ (miliOhms) Es poco probable (por ahora) conseguir capacitores con ESR's menores con lo que el problema de la oscilación no es una preocupación. Si el ruido de conmutación es muy grande se puede probar con nuevos capacitores obtenidos de otras fuentes o por capacitores nuevos.
<b>C14/15</b>	Ya están instalados en la placa. Verificarlos, sobre todo si los transistores Q1 y/o Q2 están quemados. Los valores pueden variar pero son del orden mostrado.
<b>C16</b>	Ya está instalado generalmente con el valor mostrado.



<b>C17</b>	Fija la estabilidad del circuito realimentado junto con R25 y R26. Reemplazar los componentes existentes en la placa usando los valores los valores mostrados. El capacitor es conveniente que sea de poliester.
<b>C18</b>	Determina junto con R23 la frecuencia de conmutación de la fuente y ya está instalado en la placa.
<b>C19</b>	Forma parte de circuito de limitación de corriente. Se debe instalar.
<b>C20</b>	Sirve para filtrar los picos de conmutación. No usar un valor mayor, ya que se compromete la estabilidad de la fuente.

## DIODOS

<b>D1-D4</b>	Los diodos mostrados en el esquema, 1N4007, están muy exigidos pero funcionan correctamente en millones de fuentes de PC. Si la confiabilidad le preocupa, estos se pueden cambiar por diodos de 1000V/3A. Algunas fuentes de PC ya los traen, es cuestión de buscar.
<b>D5/6</b>	Están instalados en la placa y pueden tener muchas denominaciones distintas a la mostrada. Son diodos rápidos de 600V/1.5A y cualquier diodo con estas especificaciones sirve, pero lo mejor es usar los que ya están instalados o los recuperados de otra placa.
<b>D7</b>	Este diodo doble, MUR3060, de 600V/30A está sobredimensionado pero se consigue fácilmente y es de bajo costo. Cualquier diodo rápido de 200V/20A o más se puede usar. No intente usar los diodos Schottky de la fuente de 5V, durarán poco tiempo y probablemente arrastren a la destrucción a Q1 y Q2.
<b>D8/9</b>	Se pusieron los FR155 ya que se pueden obtener fácilmente de otra placa, pero cualquier diodo rápido de 200V o más estará bien.
<b>D10/17</b>	Diodos de conmutación de propósito general. Ya están instalados en la placa. Si es necesario reemplazar alguno, se puede obtener de otra placa.

## TRANSISTORES

<b>Q1/2</b>	En el circuito esquemático se muestran los MJE13007 pero hay muchos otros que se pueden usar en este lugar. Si están en buenas condiciones emplear los que están instalados en la placa. Si es necesario reemplazarlos, obtenerlos de otra placa. También se pueden adquirir nuevos ya que son muy económicos. Existe el comentario que transistores de este tipo de marcas desconocidas que se consiguen a menor precio son poco confiables, No tentar a la suerte! Reemplazar siempre estos transistores por pares idénticos.
<b>Q3/4</b>	Los mostrados son los populares 2N2222, pero a menudo se encuentran los 2SC945 (marcados C945) y otros. Todos sirven y se obtienen, de ser necesario, de otra placa. Atención: la disposición de los terminales puede ser distinta.

## CIRCUITOS INTEGRADOS

<b>U1</b>	El único circuito integrado (TL494) utilizado en este esquema. En nuestra experiencia el TL494 que trae la placa casi siempre funciona correctamente. Las pocas veces que hemos encontrado este circuito integrado quemado esto era evidente y la placa estaba seriamente dañada. En este caso lo mejor es elegir otra placa en mejores condiciones.
-----------	--

## TRANSFORMADORES

<b>T1</b>	Se emplea el que ya está instalado en la placa. Algunos traen un bobinado adicional a los mostrados en el esquema y se lo debe dejar sin conectar retirando los componentes asociados. Usar sólo los bobinados que conectan a Q1, Q2, Q3 y Q4.
-----------	--

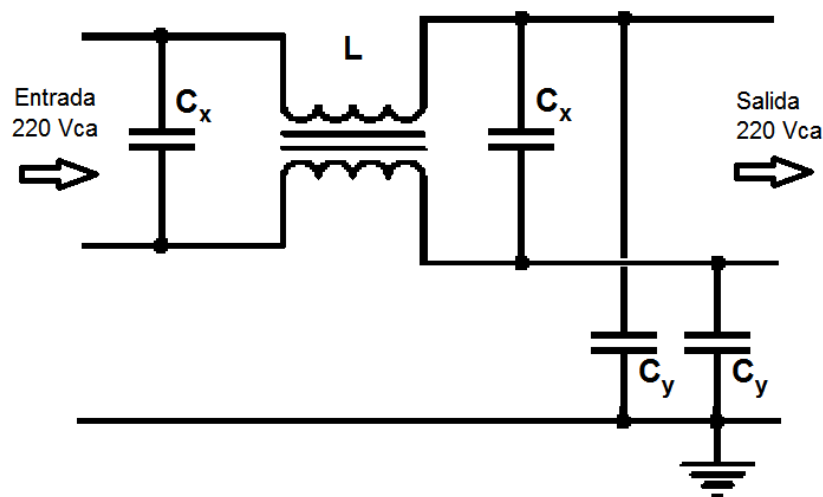


<b>T2</b>	Está instalado en la placa. Debe sufrir transformaciones mayores que se detallan en el capítulo <i>Instrucciones para el Bobinado del Transformador y "Choke"</i> .
-----------	---

## INDUCTANCIAS

<b>L1</b>	Ver " <b>Filtro de línea</b> " más abajo. Es difícil de conseguir ya que pocas placas lo traen instalado.
<b>L2</b>	"Choke", aproximadamente de 50 $\mu$ Hy. La inductancia que ya trae la placa debe ser modificada drásticamente como se detalla en el capítulo <i>Instrucciones para el Bobinado del Transformador y "Choke"</i> .
<b>L3</b>	Aproximadamente de 1 $\mu$ Hy, Atención, esta inductancia junto con L2, C12 y C13 son determinantes para la estabilidad de lazo. No intente poner una inductancia de mayor valor! Muchas placas tienen instalados choques con núcleo de ferrite de unos 6 mm de diámetro y 15 mm de largo con 5-1/2 espiras de alambre de 1.4 mm. Estos son adecuados, trate de conseguir uno. Algunas veces se encuentran algunos choques más largos, con más espiras y desde luego con mayor inductancia. El riesgo es suyo, cuando instalamos uno de estos la fuente osciló fuertemente destruyendo Q1 y Q2. Otra opción es bobinar una inductancia de 1 a 1.5 $\mu$ H recordando que por ella circulan 20 A.

## Filtro de línea – IMPORTANTE!



El "Filtro de línea" está formado por 2 capacitores transversales, denominados "Cx" y 2 capacitores contra la línea de tierra, llamados "Cy". Además hay intercalado un doble inductor L. Con estos elementos se intenta reducir las interferencias de modo común y modo diferencial que puede producir la fuente a través de la línea de alimentación. En el circuito de nuestra fuente, los capacitores indicados como C1 y C2 son del tipo "Cx", y los capacitores C3 y C4 son los "Cy". El inductor L1 del circuito es un doble bobinado sobre un núcleo metálico o de ferrite.

Este filtro es absolutamente necesario para asegurar la compatibilidad electromagnética de la fuente. Sin estos componentes las armónicas de la frecuencia de conmutación de la fuente (33 KHz) se podrán escuchar en todas las bandas de HF. Lamentablemente pocas fuentes de PC traen estos componentes instalados aunque en el circuito impreso su ubicación está prevista. Por lo tanto, se debe intentar conseguir estos componentes de alguna fuente que sí los tenga. Como alternativa, se pueden obtener del algún electrodoméstico en desuso, pero se debe verificar que están instalados para esta función. También se puede instalar un filtro de línea comercial, bastante más caros.



NO SE DEBE reemplazar los Cx ni los Cy por capacitores comunes. Estos componentes están diseñados y construidos para que no fallen en condiciones de operación. Si esto llegara a suceder pueden poner en peligro la vida humana o provocar un incendio.

Se llaman "Capacitores X" a los que se conectan entre el vivo y el neutro de la entrada de línea (alrededor de 100 nF). Si debido a una falla se ponen en cortocircuito, el riesgo es de incendio.

Se llaman "Capacitores Y" a los que se conectan, uno entre vivo y tierra, y el otro entre neutro y tierra (alrededor de 1 nF). Si debido a una falla se ponen en cortocircuito, el shock eléctrico pone en riesgo la vida del usuario.

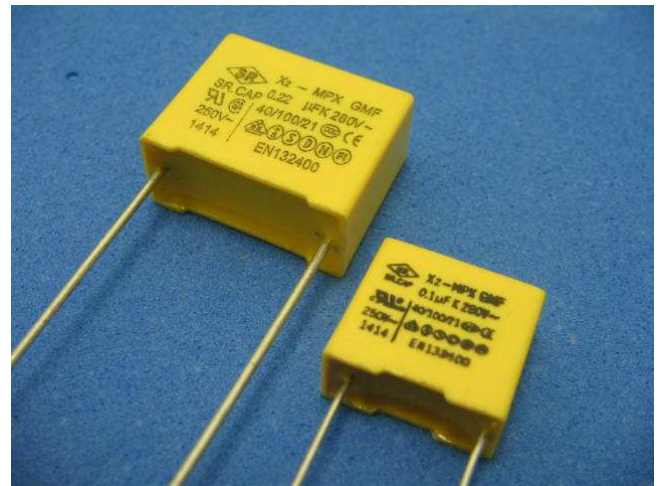
Por ello, estos capacitores responden a normas de fabricación muy estrictas, y se reitera que NO SIRVE CUALQUIER CAPACITOR, aunque su leyenda diga que soporta 400 o 600 V.

No se trata de que no exploten ni que toleren adecuadamente la tensión de línea, sino de que hayan sido construidos de manera que no pongan en peligro la vida humana ni provoquen incendios.

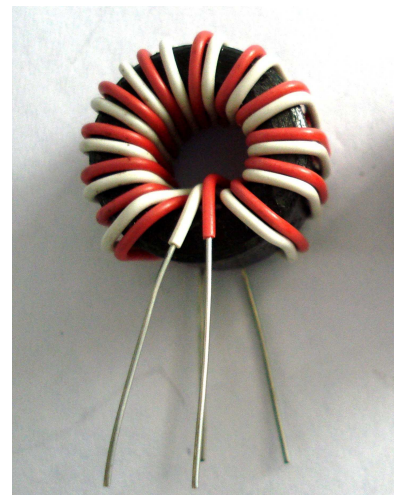
En la línea de 220 V se pueden medir frecuentemente sobretensiones bastante altas (más de 1000 V), y no alcanza con que soporten 600 V.

En consecuencia, se recomienda EXPRESAMENTE emplear componentes específicos para este uso. Como primera medida, se puede recuperar estos capacitores de placas de fuente en desuso. Prácticamente todas tienen "Capacitores Y", y algunas pocas tienen "Capacitores X", y en caso de que lo tengan, sólo uno. Se sugiere medirlos antes de soldarlos en la placa.

Si se opta por adquirir "Capacitores X", se recomienda el de Polipropileno, y tienen el aspecto que se muestra en la figura:



En cuanto al inductor L1, si no se consigue uno de una fuente, se puede armar con un toroide de 15 mm de diámetro exterior (color gris, no sirven los amarillos que se encuentran en las fuentes) bobinando 18 vueltas de alambre tipo multipar telefónico o de red UTP. Si se puede medir, el valor de ambas inductancias en paralelo debería dar alrededor de 1.2 a 1.8 mHy





## 2) PROCESO PARA EL ARMADO Y PUESTA EN SERVICIO

El proyecto consiste en armar una fuente de 13.6 V con capacidad de 20 A pico, apta para ser empleada en equipos de comunicaciones de LU, a partir del uso de componentes de fuentes de PC en desuso, efectuando modificaciones a su circuito.

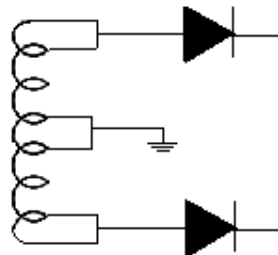
**Proyecto y cálculos desarrollados por el socio Ing. Hugo Enrique Lorente LU4DXT.**

### Día 1: Introducción – selección y recupero de componentes

#### 1. Seleccionar la unidad adecuada





Una fuente de PC tipo AT o ATX que no funcione. Debe cumplir con lo siguiente:

- Basada en el circuito integrado TL494 o KA7500B o equivalente
- Buen estado general. Circuito impreso en buenas condiciones
- Transformador de núcleo como mínimo de 33 mm (ancho) x 29 mm (alto)
- Choke principal con núcleo como mínimo de 25 mm de diámetro externo
- Salida del transformador al diodo de esta forma:



Los componentes se obtendrán seguramente desarmando varias unidades.

#### 2. Recuperar elementos (ver Resumen de Componentes):

Ventilador	Transformador	Toroide	Filtro
			



- **Desarmar transformadores:**

Colocarlo en el horno, luego retirar bobinados, dejando limpios los núcleos y cazoleta

### 3. Planificación de las compras:

Se propondrá al grupo conformar un conjunto de compra, para simplificar el proceso. Se efectuará un aporte por los valores estimados, y se designará un encargado de la adquisición.

Se confeccionará un presupuesto estimado y se designará al/los responsables de la adquisición de los elementos, según se indica en el **Resumen de Componentes - Presupuesto**.

## Día 2: Obtención de elementos externos, armado de transformador e inductores, limpieza de placa

### 4. Obtener o adquirir

Diodo MUR3060	Terminales de salida	Preset 5K	Llave encendido

- Diodo MUR3060
- Bornera de Terminales de salida (doble o simple)
- Potenciómetro tipo Preset (Trimmer) de 5 K $\Omega$  de 10 vueltas
- Cable de alimentación con ficha de pared, de 3 conductores
- Capacitores electrolíticos de 1000 y 470  $\mu$ F por 25 V
- Resistencias y capacitores varios
- Indicador luminoso (lámpara de 12 V o Led), Terminales, termocontraíbles, etc.

### 5. Armar transformador según instrucciones

- Recuperar el núcleo y cazoleta luego de pasado por el horno
- Armar transformador según las **“Instrucciones para el Bobinado del Transformador y “Choke”**

### 6. Limpiar y acondicionar la placa:

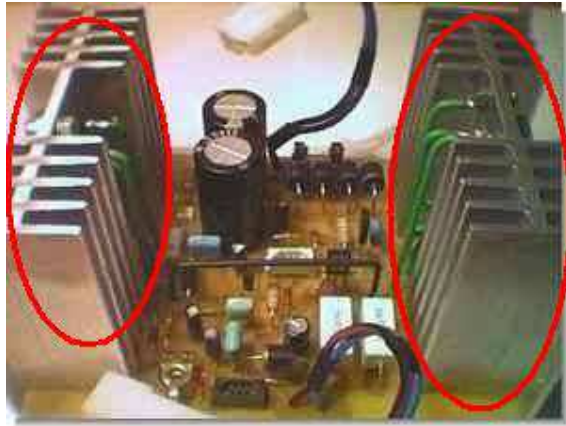
- Desoldar todos los componentes que no son necesarios, viendo el circuito de la fuente modificada





- Retirar los 2 disipadores con sus componentes asociados

Ver en las **Notas para la Conversión de la Fuente** la descripción de cada componente, y en el circuito.

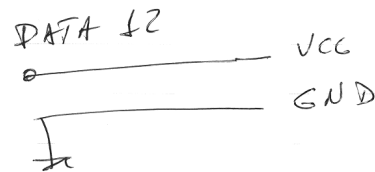
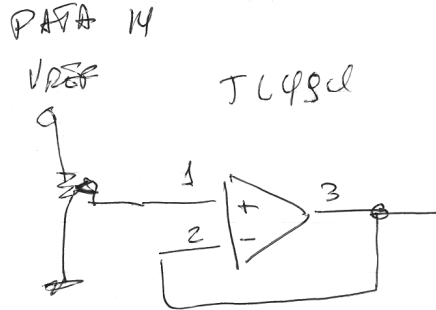


- Retirar el “choke” toroidal
- No desechar ningún elemento retirado, todos pueden servir.
- Limpiar la placa en ambas caras con alcohol y un pincel

## **Día 3: Prueba de componentes y armado del circuito**

### **7. Prueba de funcionamiento del modulador**

- Soldar alimentación y trimmer de prueba
- Soldar un cable de alimentación a las patas del circuito integrado TL494: Positivo (+) pata 12 (rojo) y negativo (-) pata 7 (negro)
- Limpiar las conexiones de las patas 2 y 3 del TL494
- Hacer un puente entre patas 2 y 3 del TL494
- Alimentar con 12 a 14 Vcc
- Verificar con el osciloscopio que hay oscilación, tomando señal de las patas 8 (C1) y 11 (C2)

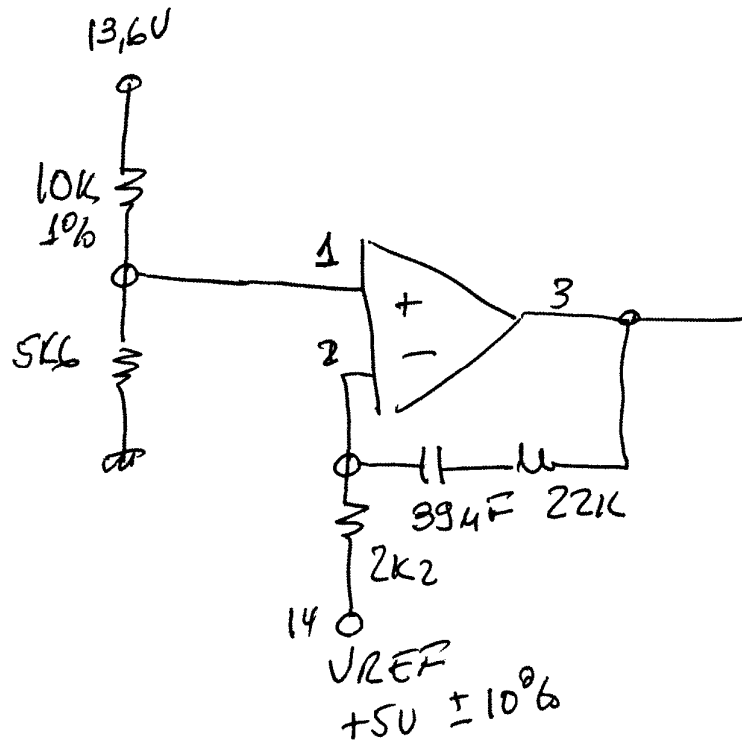


- Debe verse una Onda periódica en patas 8 y 11, que puede variarse su ciclo de trabajo moviendo el trimmer



## 8. Armado y realimentación

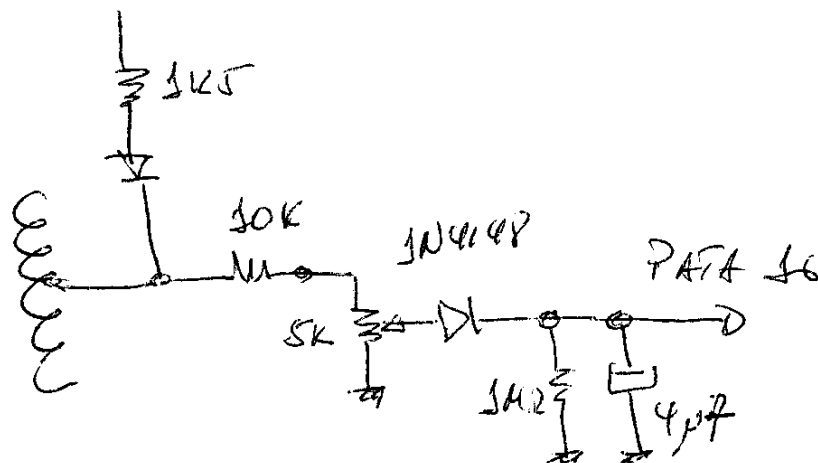
- Colocar transformador, transistores y diodo con sus disipadores, el choke toroidal y los capacitores electrolíticos de salida.
- Colocar una resistencia de 100 / 120  $\Omega$  en paralelo con la salida, y un ventilador
- Probar con Variac
  - Empezar con 0 V, ir subiendo lentamente hasta 220 Vca. Verificar que haya tensión en la salida. Probar moviendo el trimmer, las variaciones en la tensión de salida
  - Probar luego con una carga de 8 ohm, que la tensión se mantenga y los dispositivos críticos no levanten temperatura.
- Armar circuito de realimentación, ajustando la tensión de salida a la deseada



## Día 4: Armado de Protección y prueba – Montaje mecánico – Prueba de rendimiento

### 9. Prueba y protección

- Probar con Variac
  - La salida debería ser 13.6 / 13.8 Vcc según deseado
  - Probar con distintos niveles de carga
- Colocar circuito de limitación de corriente





- Probar limitador de corriente, ajustando el trimmer para que dispare a la corriente deseada (18 a 20 A)

## **Día 5: Montaje mecánico – Prueba final**

### **10. Armar la fuente en el gabinete.**

- Colocar placa, llave, ventilador, terminales, tomas, luz piloto
- Cablear y conectar
- Probar en condiciones de carga

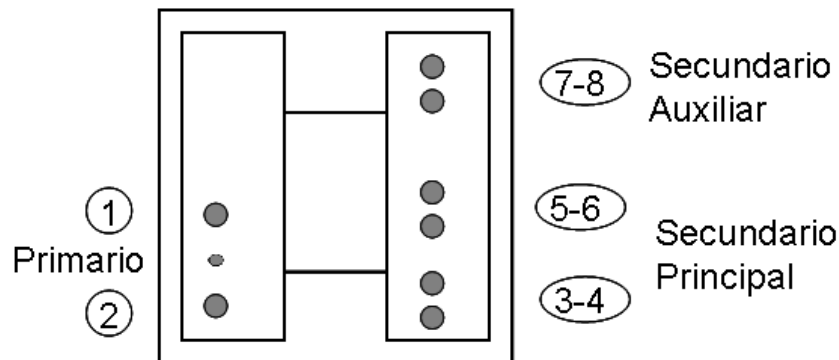


### 3) INSTRUCCIONES PARA EL BOBINADO DEL TRANSFORMADOR Y “CHOKE”

#### a) Transformador T1:

Forma de la cazoleta (vista de abajo, lado de las patas):

Vista del transformador, desde el lado de las patitas



**Sentido de bobinados:** Puede ser cualquiera, siempre que sea el mismo para todos. Se sugiere bobinar en el sentido de las agujas del reloj, mirando la cazoleta desde arriba

#### Primario:

- Cortar 2.50 metros de alambre de 0.65 mm de diámetro.
- Pelar y arrollar un extremo del hilo al Pin 1 del zócalo de la cazoleta.
- Bobinar 20/21 espiras en una capa. Sacar el hilo sin bobinar hacia arriba provisoriamente
- Aislar con 2 vueltas de cinta de enmascarar.
- Bobinar las espiras faltantes hasta completar 40.
- Pelar y arrollar el extremo al Pin 2 de la cazoleta. El pin del medio no se usa, si existe se puede quitar.
- Aislar con 3 capas de cinta de enmascarar. Tener mucho cuidado, el primario no debe entrar en contacto con los secundarios (el primario está conectado a la alimentación de 220 Vca).
- Soldar los extremos (los 2 pines).

#### Secundario Principal:

- Cortar 3 tramos de alambre de 0.65 mm de diámetro y 70 cm de longitud.
- Pelar y arrollar los alambres a los pines 3 y 4 (dos hilos a uno y un hilo al otro).



- Bobinar 8 espiras con los alambres paralelos. No alcanza con una capa.
- Terminar en la trenza, hacia arriba de la cazoleta, pasándola por la ranura existente a tal efecto. Dejar un chicote de unos 10 cm.
- Aislar con cinta de enmascarar, una capa.
- Cortar 3 tramos de alambre de 0.65 mm de diámetro y 80 cm de longitud.
- Juntar con la trenza y bobinar las 8 espiras restantes.
- Pelar y arrollar los extremos a los pines 5 y 6 (dos hilos a uno y un hilo al otro).
- Aislar con cinta de enmascarar, una capa.
- Soldar los extremos (los 4 pines).

#### **Secundario Auxiliar:**

- Cortar un tramo de alambre de 0.3 mm de diámetro y 1.20 m de longitud.
- Pelar y arrollar un extremo al Pin 7 de la cazoleta.
- Bobinar 6 espiras. Sacar por arriba, con el resto de los hilos de la trenza
- Bobinar las 6 espiras restantes en el mismo sentido.
- Terminar arrollando el extremo al Pin 8 de la cazoleta.
- Finalizar con cinta de enmascarar (una capa).
- Soldar los extremos (los 2 pines).

#### **Verificación (ver “Fórmulas” más abajo):**

- Colocar provisoriamente el núcleo, fijando con cinta adhesiva la parte “E” con la “I”.
- Medir la inductancia del primario.
- Si la inductancia del primario es menor que 4 mHy, hay que rehacer, en ese caso se sugiere probar con otro núcleo.
- Medir la inductancia del Secundario Principal de 8+8 espiras (cualquiera de los 3 hilos).
- El secundario principal completo (con 16 vueltas de extremo a extremo) debe tener un valor equivalente a 0.16 veces la inductancia del primario.
- Medir la inductancia del Secundario Auxiliar de 6+6 espiras.
- El secundario auxiliar completo (con 12 vueltas de extremo a extremo) debe tener un valor equivalente a 0.09 veces la inductancia del primario.
- Para verificar la simetría, se deberá medir la inductancia de ambos secundarios entre cada uno de los extremos y el punto medio, ambas mitades deberán ser iguales.



- Si estas relaciones no se cumplen, el transformador no es utilizable.
- Si miden menos el problema es generalmente que ha quedado pegamento en el entrehierro. La solución es poner una lija fina (330) sobre una superficie bien plana y pasar la cara del transformador sobre ella. Luego se pueden limpiar esas caras con algún solvente.

### **Pegado:**

- Preparar una pequeña cantidad de “Poxipol 10 minutos” y pegar el núcleo. Se debe emplear poca cantidad para no aumentar el entrehierro. Conviene mantener los tubos de Poxipol durante una media hora en un bolsillo junto al cuerpo para que esté caliente y por lo tanto con menor viscosidad. Frotar enérgicamente las dos partes del núcleo para eliminar el Poxipol sobrante.
- Dejar endurecer y verificar nuevamente la inductancia, no debe haber cambiado apreciablemente.

### **Fórmulas:**

Si  $L_1$  es el valor de la inductancia del primario, entonces:

- El valor de la inductancia del secundario principal debe ser  $L_{21} = 0.16 L_1$
- El valor de cada mitad del secundario principal debe ser  $L_{21A} = L_{21B} = 0.04 L_1$
- El valor de la inductancia del secundario auxiliar debe ser  $L_{22} = 0.09 L_1$
- El valor de cada mitad del secundario principal debe ser  $L_{22A} = L_{22B} = 0.0225 L_1$

### **b) “Choke”**

- Cortar 4 tramos de alambre de 0.65 mm de diámetro y 1.10 m de longitud.
- Seleccionar un toroide adecuado, de al menos 2.5 cm de diámetro exterior.
- Bobinar 24 espiras recorriendo el círculo en 2 vueltas de 12 espiras cada una. Los alambres deben estar bien ajustados al núcleo.



### **Verificación:**

- Juntar todos los conductores en 2 grupos, uno por cada extremo
- Medir la inductancia del choke, debería dar alrededor de 50  $\mu$ Hy (microHenrios).

### **Importante:**

Al terminar los trabajos de bobinado y antes de soldar, se debe calcular la longitud de los extremos de los hilos y cortarlos. Luego, pelar exhaustivamente con una trincheta al menos 1 cm en toda la superficie del alambre.



## ANEXO 2

### 4) RESUMEN DE COMPONENTES – PRESUPUESTO

Componente	Queda como está, No tocar	Recuperar/ Modificar	Adquirir	Nota
R1	X			Termistor
R2	X			
R3 y R4	X			
R5 y R8		X		Las fuentes ATX no las traen y son necesarias
R6 y R9	X			Algunas fuentes, generalmente ATX, no las traen incorporadas, en ese caso agregarlas
R7 y R10	X			Ya están incorporadas, dejar lo que hay
R11, R12 y R13	X			
R14		X		Combinar en serie con el ventilador para que éste reciba 11/12 V
R15		X		No está en la placa, agregarla
P1			X	Preset de 10 vueltas
R16 y R17	X			
R18 y R19				
R20 y R21		X		Colocarlas si no están
R22	X			
R23 y R24	X			
R25 y R26	X			Verificar si los que están coinciden, caso contrario cambiarlas por los valores del plano
R27			X	Colocarlas si no están
R28 y R29		X		No están en la placa
C1 a C4	X			
C5 y C6	X			
C7, C9 y C10	X			
C8	X			
C11	X			
C12 y C13			X	Capacitor electrolítico, uno de 1000 y otro de 470 $\mu$ F de 25 / 35 V
C14 y C15	X			
C16	X			
C17			X	Reemplazar por el valor indicado en el circuito
C18	X			
C19			X	Se debe instalar
C20			X	
D1 a D4	X			
D5 y D6	X			
D7			X	Diodo doble, MUR3060, de 600V/30A
D8 y D9		X		Obtener fácilmente de otra placa





Componente	Queda como está, No tocar	Recuperar/ Modificar	Adquirir	Nota
D10 a D17	X			
Q1 y Q2	X			MJE13007. En caso de reemplazarlos, siempre colocar pares idénticos
Q3 y Q4	X			25N2222, 2SC94 o C945. En caso de reemplazarlos, siempre colocar pares idénticos
U1	X			
T1		X		Modificar según las instrucciones del Anexo 1
T2	X			
L1	X			Si la placa no lo tiene, conseguir uno (hay pocas que lo tienen)
L2		X		Modificar según las instrucciones del Anexo 1
L3		X		Aproximadamente de 1 $\mu$ H
Fusible	X			Verificar que no esté quemado
Ventilador		X		Buscar un ventilador con orificios para colocar al revés, limpiarlo y lubricarlo
Llave	X			Interruptor de 220 Vca, algunas fuentes lo traen, o se puede adquirir uno
Indicador			X	Puede ser un foco de 12Vcc, o un LED con resistor en serie, y accesorio de montaje
Bornera			X	Terminales rojo y negro, de buena calidad
Alambre			X	Alambre para bobinados, de 2 diámetros: 0.3 mm (1.20 m) y 0.65 mm (10 m)
Varios			X	Spaghetti termocontraíble de 1 cm de diámetro (30 cm), cinta aislante adhesiva de poliéster, precintos, patas de goma, 2 terminales tipo "semilla", Poxipol

## PRESUPUESTO

Lista de materiales a adquirir, por fuente

*Nota: se sugiere repartirse las compras entre varios, de forma tal de organizar y agilizar el proceso.*

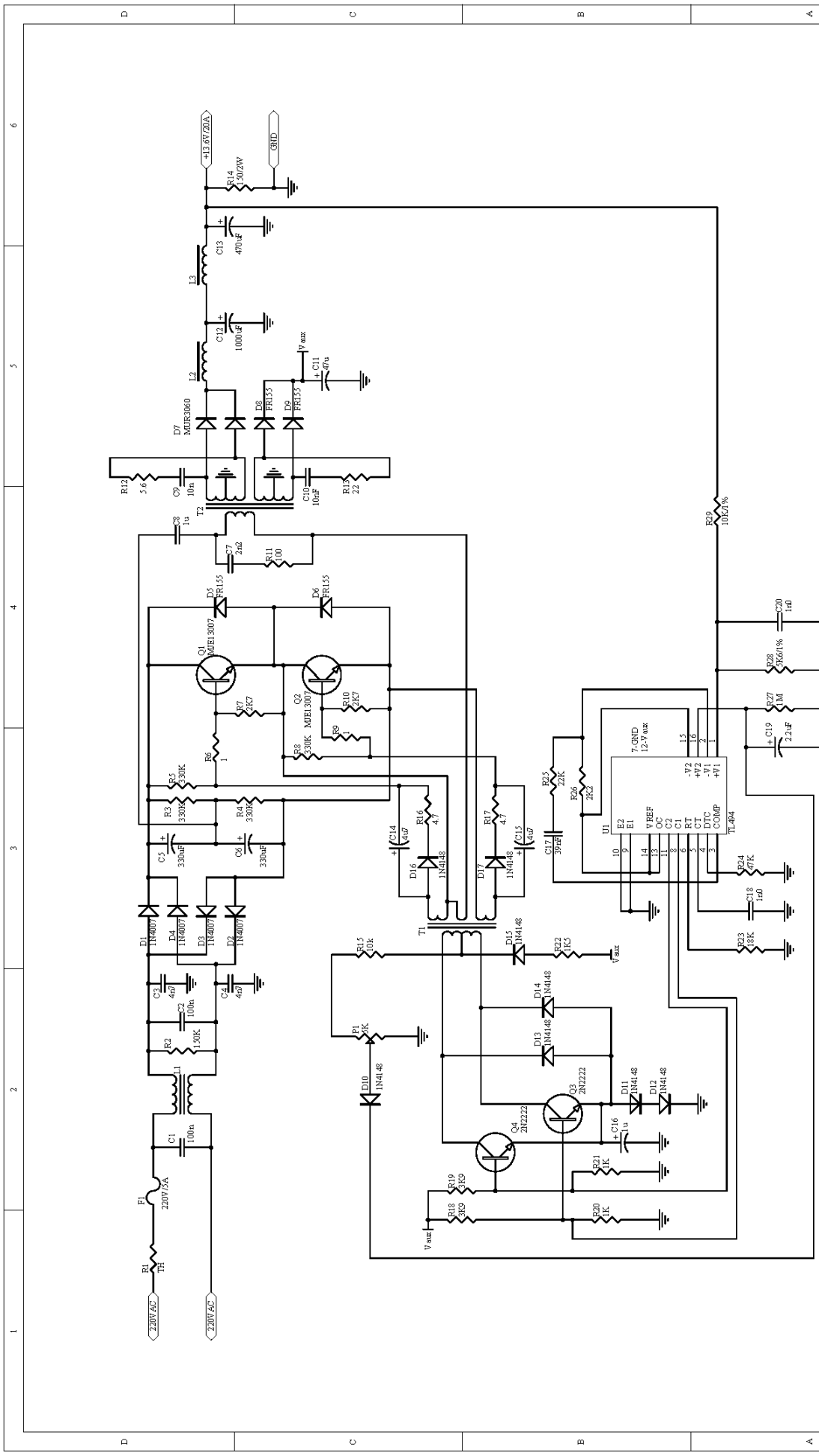
Ref	Descripción	Precio estimado a 02-2015
P1	Preset de 10 vueltas de 5 K $\Omega$	\$ 13.-
R27	Resistencia de 1 M $\Omega$ de 1/8 W	\$ 1.-
C12	Capacitor electrolítico de 1000 $\mu$ F de 25 / 35 V	\$ 5.-
C13	Capacitor electrolítico de 470 $\mu$ F de 25 / 35 V	\$ 3.-
C17	Capacitor de 39 nF	\$ 1.-
C19	Capacitor electrolítico de 2.2 $\mu$ F de 35 V	\$ 1.-
C20	Capacitor de 1 nF	\$ 1.-
D7	Diodo doble, MUR3060, de 600V/30A	\$ 55.-
	Indicador Luminoso	\$ 5.-
	Bornera de Terminales rojo y negro	Entre \$ 45.- y \$ 65.-
	Alambre de: 0.3 mm (1.20 m) y 0.65 mm (10 m)	\$ 20 si se compra en conjunto
	<b>Total (estimado)</b>	<b>\$ 150 / 170.-</b>



## **5) CIRCUITO DE LA FUENTE**

**Autor: Ing Hugo Enrique Lorente, LU4DXT**

Este es el circuito tal como debe quedar luego del proceso de modificación y armado de la fuente.



Title		FUENTE DE ALIMENTACION PC	
Size	Number	Revision	
B			
Date	2-May-2012		Sheet of
File	C:\psd\work\psd\pc.dtb		Drawn By
			LU4EX1