

## FINAL Hi-Fi con VÁLVULAS

Soy un entusiasta de las **válvulas termiónicas** y también de la **Alta Fidelidad**. Utilizando válvulas comunes, **dobles triodos ECC.82** y **pentodos EL.34**, he realizado este final estéreo **clase A**, consiguiendo óptimos resultados. Me gustaría que lo publicaseis en vuestra sección Proyectos en Sintonía.

Como podéis ver en la Fig.1 el circuito de entrada diferencial utiliza un doble triodo **ECC.82**.

Los **Ánodos** de un segundo doble triodo **ECC.82** están unidos al cursor del **trimmer R6**, utilizado para balancear la corriente de absorción de las dos válvulas finales **EL.34**.

Para polarizar las **rejillas** de las dos válvulas finales con una tensión **negativa** sobre los **Ánodos** de los dos triodos **ECC.82** se aplica una tensión **positiva** de unos **74 voltios** a las **Rejillas** de las dos válvulas finales mediante resistencias de **1.000 ohmios (R12 - R15)**.



Observando el esquema se puede notar que los dos **Cátodos** de las válvulas finales están unidos a **masa** mediante resistencias de **2.200 ohmios (R13-R14)**, y, ya que cada válvula absorbe en reposo unos **38,5 miliamperios**, en los bornes de estas resistencias se produce una caída de tensión que se puede calcular con esta fórmula:

$$\text{Voltios} = (\text{ohmios} \times \text{mA}) : 1.000$$

Así, sobre los **Cátodos** de cada válvula hay una tensión **positiva** de:

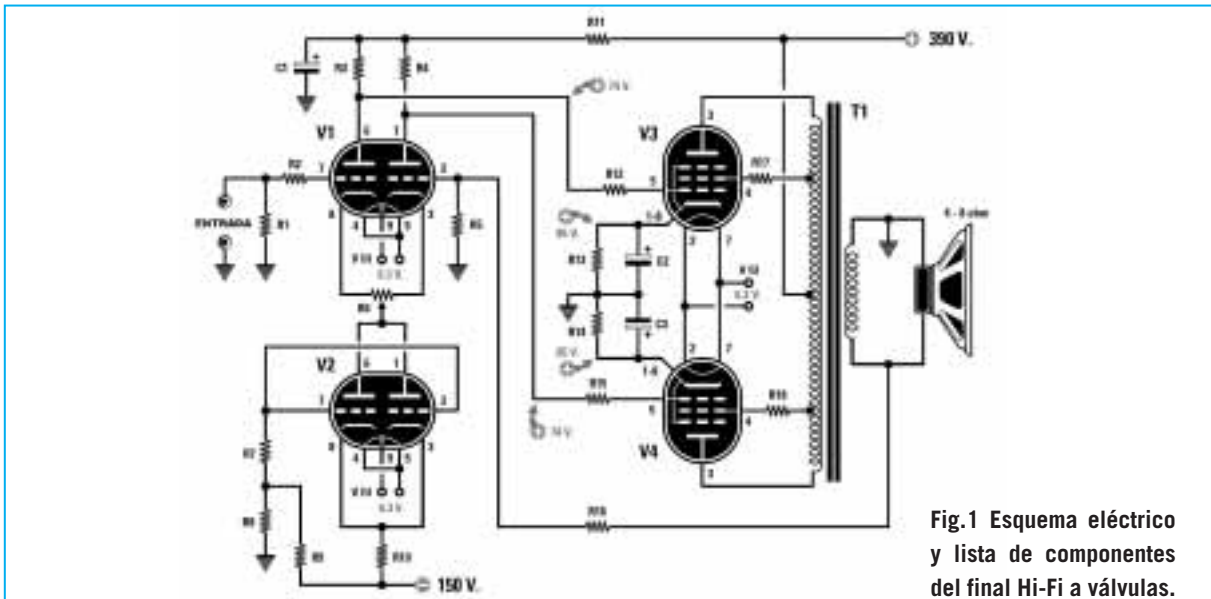


Fig.1 Esquema eléctrico y lista de componentes del final Hi-Fi a válvulas.

### LISTA DE COMPONENTES Fig.1

R1 = 100.000 ohmios  
 R2 = 10.000 ohmios  
 R3 = 120.000 ohmios  
 R4 = 120.000 ohmios  
 R5 = 100 ohmios  
 R6 = Trimmer 220 ohmios  
 R7 = 1.000 ohmios  
 R8 = 180.000 ohmios  
 R9 = 100.000 ohmios

R10 = 15.000 ohmios 1/2 vatio  
 R11 = 27.000 ohmios 1/2 vatio  
 R12 = 1.000 ohmios  
 R13 = 2.200 ohmios 3 vatios  
 R14 = 2.200 ohmios 3 vatios  
 R15 = 1.000 ohmios  
 R16 = 4.700 ohmios  
 R17 = 100 ohmios 3 vatios  
 R18 = 100 ohmios 3 vatios

C1 = 22 microF. 450 V electrolítico  
 C2 = 47 microF. 100 V electrolítico  
 C3 = 47 microF. 100 V electrolítico  
 V1 = Válvula ECC.82  
 V2 = Válvula ECC.82  
 V3 = Válvula EL.34  
 V4 = Válvula EL.34  
 T1 = Transformador de salida

$$(2.200 \times 38,5) : 1.000 = 84,7 \text{ voltios}$$

Valor que puede ser redondeado a **85 voltios**. Ya que la tensión de polarización de **Rejilla** se mide entre este terminal y su **Cátodo** se puede afirmar que las **Rejillas** de las válvulas **EL.34** están polarizadas con una tensión **negativa** de:

$$74 - 85 = -11 \text{ voltios}$$

Para alimentar el amplificador he utilizado el esquema mostrado en la Fig.2, que suministra una tensión **positiva** de unos **390 voltios** utilizada para alimentar todas las válvulas y una tensión **negativa** de unos **150 voltios** usada para alimentar los **Cátodos** del doble triodo **ECC.82** utilizado para el balance.

### NOTA DE LA REDACCIÓN

El circuito propuesto es **muy interesante**. No obstante tenemos que hacer notar que el autor ha sido muy parco en la información proporcionada, información que consideramos muy útil para quien desee realizar este proyecto.

Por ejemplo, no ha indicado la **máxima señal** que se puede aplicar a la **entrada**. Nosotros calculamos que puede tener un valor en torno a **1,5 - 2 voltios pico-pico**.

Tampoco ha indicado la **potencia** máxima en salida. Nosotros, mediante cálculos teóricos, y considerando una carga de **8 ohmios**, obtenemos un valor en torno a **14 vatios**.

No ha explicado tampoco como se **ajusta el trimmer R6** conectado a los dos **Cátodos** de las válvulas **ECC82** de la etapa de entrada. Por el diseño realizado pensamos que el trimmer debe **ajustarse** de modo que se lea una tensión **idéntica** en los bornes de las resistencias **R13** y **R14** de **2.200 ohmios** conectadas a los **Cátodos** de las válvulas finales **EL.34**.

Por ejemplo, si en los bornes de una de estas resistencias se lee una tensión de **83 voltios** y en la otra resistencia se obtiene una tensión de **87 voltios**, hay que girar el cursor del trimmer hasta leer en los bornes de las dos resistencias una tensión de  $(83 + 87) : 2 = 85 \text{ voltios}$ .

Tampoco se ha precisado el tipo de transformador utilizado en la salida. Si se utiliza un transformador **ultralineal**, como el que suministramos en nuestros kits amplificadores a válvulas, se conseguirá una señal con una **distorsión** del **0,08%**. Si, en cambio, se utiliza un transformador **corriente** para finales (un push-pull para **EL.34**) se conseguirá una señal con una **distorsión** que puede alcanzar el 1%.

A todo esto hay que añadir un **importante detalle**: Completado el montaje hay que controlar cuál de los **secundarios** del **transformador de salida** se conecta a **masa** y cuál se conecta a la resistencia **R16**, ya que si se conectan en sentido opuesto al requerido el amplificador comenzará a **auto-oscilar**.

Si se produce este inconveniente hay que invertir los secundarios, es decir, el que se ha conectado a **masa** se pasa a conectar a la resistencia **R16** y el que se ha conectado a **R16** se pasa a conectar a **masa**.

