

# **Elección y ajuste de un amplificador de válvulas HF para radioaficionados**

**Guillermo-Nicolas Guénon Díaz**

# Índice

Índice .....	2
Introducción - ¿Cuándo añadir un amplificador de HF? .....	3
El amplificador de potencia.....	3
La válvula .....	4
Adaptando la salida del transmisor al amplificador .....	4
La fuente de alimentación .....	4
Otros aspectos.....	5
Seguridad.....	5
Bibliografía.....	6

## Introducción - ¿Cuándo añadir un amplificador de HF?

La respuesta es sencilla: cuando se reciben transmisiones de estaciones con buena calidad pero se es incapaz de que estas estaciones informen de una buena transmisión por nuestra parte. Lo primero que debe verificarse es la calidad del transmisor-receptor (RTX), así como la eficiencia del sistema de antena (altura, adaptación de impedancias, directividad). Es más barato mejorar primero estas partes de la estación, y además aportan también mejoras en recepción. Además, intentar incrementar la potencia suministrada a una antena mal adaptada puede estropear los equipos que conectemos a ella, con lo que primero hay que centrarse en mejorar esto.

La salida del RTX debe estar perfectamente adaptada a la entrada que necesita el amplificador de potencia (PA), tanto en cuanto a impedancias como en cuanto a potencia esperada por el amplificador a su entrada. Para preservar la vida del amplificador, lo más recomendable es trabajar cerca de los márgenes inferiores de esa potencia de funcionamiento y mantenerse alejado de los superiores.

Además, otro potencial problema puede ser situar la antena de HF a una distancia adecuada, tanto de las personas como de otras antenas con las que pudiese interferir. Trabajando con potencias elevadas es necesario extremar estas precauciones.

Todos estos posibles problemas deben ser tenidos en cuenta antes de decidir la compra de un amplificador de HF.

## El amplificador de potencia

Al principio puede parecer que 1 kW, que es la potencia típica de un amplificador para HF, con respecto a la potencia de salida habitual de un RTX (100W) es mucho, pero hay que tener en cuenta que sólo es una ganancia de 10 dB en el S-meter.

Generalmente estos amplificadores tienen una única válvula o transistor como amplificador de potencia, con circuitería de apoyo (polarización, preamplificación, etc.). EN el caso concreto de los amplificadores a válvulas, no es necesaria una etapa de preamplificación, ya que la válvula es la que produce la ganancia necesaria por si misma.

## ***La válvula***

Es el componente más caro y crítico de un amplificador de potencia. Hay dos maneras de elegir estos componentes: escoger los caros o los más económicos.

Los componentes fabricados en EEUU o Europa se han considerado tradicionalmente más fiables que los procedentes de Rusia u otros países del Este. No obstante, las válvulas supuestamente “de calidad” cuestan entre 2 y 10 veces lo que una válvula similar de marcas más baratas. Por el precio de algunos de los componentes del primer tipo podrían comprarse hasta diez del segundo, teniendo nueve en reserva para el caso en que fallase el componente original. Esto debe ser tenido en cuenta por cada persona según sus hábitos de compra, y según el ahorro que puede suponer la compra de componentes económicos frente a los de calidad.

Hay que tener en cuenta que debemos disponer de repuestos para el tiempo de vida del amplificador, bien asegurándonos de que habrá válvulas de recambio en el mercado en los próximos años, bien haciendo acopio a la hora de comprar el amplificador. Esto último es aún más recomendable si se tiene en cuenta que los componentes que hoy tienen un precio razonable, dentro de unos años pueden tener un precio desorbitado.

## ***Adaptando la salida del transmisor al amplificador***

Los transmisores con salida a transistores usan unos filtros de salida conmutados de banda ancha, que modifican la reactancia de la línea cuando se acercan a los límites de su banda de funcionamiento, lo cual puede dificultar la optimización de la ROE entre el transmisor y amplificador. Este problema desaparece con transmisores con salida a válvulas. Con estos, basta con ajustar la salida del transmisor para una máxima potencia y mínima ROE sobre la línea terminada con 50 ohmios. Luego, se enchufa la línea a la entrada del amplificador y se ajustan los circuitos sintonizados de entrada del mismo, sin tocar los ajustes hechos en el RTX.

## ***La fuente de alimentación***

El transformador de alta tensión y potencia es el componente más caro del amplificador tras la válvula, siendo difícil encontrar grandes diferencias de precio en el

mercado, como en el caso de éstas, por lo que condiciona bastante el presupuesto del amplificador. El hecho de trabajar con potencias del orden de kilowatios condiciona la fuente de alimentación. Ésta debe satisfacer ciertos requisitos en cuanto a refrigeración y estabilidad con la temperatura. Los transformadores suelen tener una altísima eficiencia, en torno al 99%. Los empleados en estos amplificadores pueden pesar hasta 5 o más kilos.

La fuente de alimentación debe ser capaz de proporcionar a la válvula 1'5 kW sostenidos (para un amplificador de 1 kW). Para rectificar la corriente alterna debe emplearse un puente de diodos de onda completa que soporten estas potencias, siendo a menudo necesario colocar hasta tres diodos en paralelo en cada rama del puente. Los condensadores electrolíticos de filtrado deben estar preparados para soportar altas temperaturas. Es conveniente que estén refrigerados.

Para un mejor funcionamiento de los reguladores de tensión, se debe colocar una resistencia que absorba en torno al 1% de la potencia generada por la fuente. Además, esto es una medida de seguridad, ya que permite que los condensadores electrolíticos se descarguen a través de ella al desconectar el amplificador.

Una protección contra los picos de tensión en la red eléctrica, o contra los rayos también es altamente recomendable.

## ***Otros aspectos***

La forma en que el cableado está conectado y es llevado en el interior del amplificador es un buen indicador de la calidad del mismo y del cuidado puesto en su diseño y fabricación.

Cada parte del amplificador (fuente de alimentación, etapa de potencia, filtros de entrada y salida, circuitería de control) debe estar encerrada en un compartimento metálico para evitar interferencias con otras partes. El propio chasis del amplificador también tiene que ser metálico, para aislarlo de interferencias externas.

## ***Seguridad***

Debido a las grandes potencias que manejan los amplificadores de potencia, deben implementarse varios mecanismos de protección para evitar cualquier daño derivado de un incorrecto funcionamiento o una mala manipulación. Estos mecanismos deben ser al menos cuatro:

- Un sistema de encendido gradual, que encienda la fuente de alimentación en un tiempo de unos dos minutos, para proteger los condensadores electrolíticos y los diodos rectificadores. Este mecanismo también debería hallarse en el transformador del filamento de la válvula
- Un interruptor de “alta tensión” que impida el funcionamiento del amplificador mientras esté abierto.
- Un control de “stand-by”, cuya activación está condicionada a que el interruptor de alta tensión esté cerrado.
- Un relé de seguridad de apertura, que corte la corriente de la red en caso de que la puerta del amplificador se abra.

Por supuesto, otras medidas de seguridad también pueden ser pertinentes.

## **Bibliografía**

Lombry,Thierry, *How to select a solid-state HF amplifier?*, en línea, consulta: 22/12/2004, <http://www.astrosurf.com/lombry/qsl-amplifier-solidstate.htm>.

Lombry,Thierry, *How to select a tube HF amplifier?*, en línea, consulta: 22/12/2004, <http://www.astrosurf.com/lombry/qsl-amplifier-tubes.htm>.