

Instalaciones de alta impedancia (Línea 70/100V) con Amplificadores HD

Introducción

Las instalaciones de alta impedancia, también conocidas como líneas de 70V o de 100V, se utilizan habitualmente en aplicaciones con estas características:

- Hay una gran distancia entre los altavoces y los amplificadores.
- No se precisa que los altavoces entreguen una potencia elevada.
- Se requiere un número elevado de altavoces, por lo que habitualmente cada amplificador alimenta más de 4 por canal.

En este tipo de instalaciones, se coloca un transformador a la salida del amplificador, de manera que el voltaje de salida se eleva a 70 ó 100V. En el extremo de los altavoces, otro transformador baja el voltaje de 70 ó 100V a uno que sea admisible por el altavoz en baja impedancia.

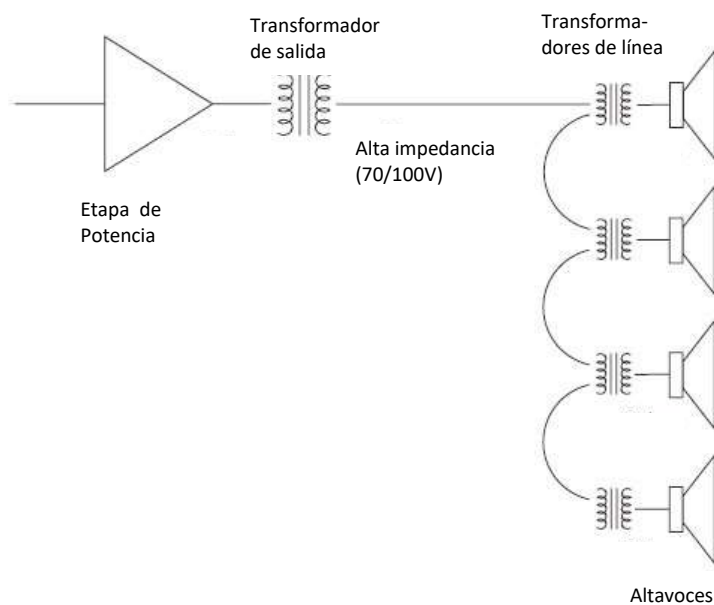


Fig. 1: Esquema de una instalación típica con transformador de salida

Los transformadores son componentes pasivos con comportamiento de carácter inductivo, lo que influye en la respuesta en frecuencia del sistema. Cuanto más potencia debe soportar el transformador, más difícil es que tenga una respuesta plana en todo el espectro de frecuencias de audio.

Cómo utilizar amplificadores sin transformador de salida

El transformador de salida se puede evitar en aquellos casos en los que el rango de voltaje de salida del amplificador corresponde exactamente a un rango de 0 a 70V, o de 0 a 100V. En este caso la señal se entrega directamente a los transformadores de los altavoces, proporcionando numerosas ventajas:

- Menor coste (no se necesita un transformador de salida)
- Mejor respuesta en frecuencia
- Menor complejidad de instalación

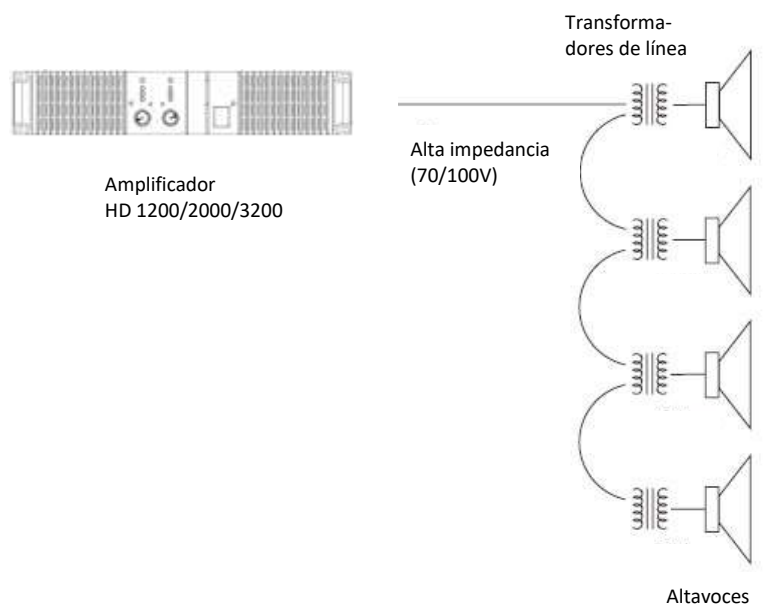


Fig. 2: Esquema de instalación con Amplificación HD (sin transformador de salida)

Algunos amplificadores HD de Amate Audio cumplen con los requisitos para ser usados en líneas de 70 ó 100V sin transformador de salida. Estos modelos son:

Modelo	Línea de 70V	Línea de 100V
HD1200		✓ (Modo Bridge)
HD2000	✓ (Modo Estéreo)	
HD3200		✓ (Modo Estéreo) 100V @ -1dB

Tabla 1: Amplificadores HD adecuados para instalaciones de alta impedancia

Cómo dimensionar la instalación

Para saber el número de altavoces que puede utilizarse con cada amplificador, debe conocerse o bien la impedancia de entrada o la potencia nominal de cada altavoz con transformador.

En el catálogo de altavoces de instalación de Amate Audio, los modelos B5/T y B6/T incorporan transformador de línea. Adicionalmente, los modelos B8 y CS6FR se pueden instalar en líneas de alta impedancia añadiendo el transformador TF-100 (como accesorio).

En todos estos modelos el transformador tiene diferentes posiciones seleccionables para limitar la potencia de cada altavoz; cuanto menor es la potencia requerida en cada altavoz, más altavoces se podrán conectar al mismo canal del amplificador.

En los modelos B5/T y B6/T la selección de potencia se realiza mediante un conmutador. En el TF-100, la potencia se selecciona conectando los cables de entrada en la posición deseada.



Fig. 3: TF-100 (izquierda) y el selector en B5/T y B6/T (derecha)

Potencia Máx. @100V Posición selector(*)	Potencia Máx. @70V	Impedancia de Carga
40W	20W	250 Ohm
20W	10W	500 Ohm
10W	5W	1000 Ohm
5W	2,5W	2000 Ohm

Tabla 2: Relación entre impedancia de carga y potencia en líneas de 70 y 100V

(*) La posición del selector es la seleccionada mediante el selector en B5/T o B6/T, o mediante la posición del cable en el TF-100.

Con los datos en la Tabla 2 es posible saber cuántos altavoces pueden conectarse a un amplificador. Se pueden utilizar dos métodos: impedancia o potencia, dependiendo del dato que se tenga disponible.

Método 1: Impedancia

Las buenas prácticas de instalación recomiendan conectar todos los altavoces en paralelo, por lo que la impedancia de carga resultante se calcula como sigue:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} + \dots$$

Si todas las impedancias son iguales, se puede simplificar así:

$$R = \frac{RL}{n}$$

Dónde:

R es la impedancia resultante de la línea de altavoces

RL es la impedancia de carga de cada altavoz

n es el número de altavoces

La impedancia resultante debe ser siempre mayor que la impedancia mínima especificada por el amplificador (ver Tabla 3 para los amplificadores HD).

Método 2: Potencia

Una manera más sencilla es simplemente sumar la potencia nominal de cada altavoz

$$P = P1 + P2 + P3 \dots$$

Cuando la potencia de todos los altavoces es igual, queda así:



$$P = n \cdot PL$$

Dónde:

P es la potencia total de la línea de altavoces

PL es la potencia nominal de cada altavoz

n es el número de altavoces

La potencia total debe estar por debajo de la potencia que puede entregar el amplificador (ver Tabla 3 para amplificadores HD).

Se debe observar que la potencia nominal es diferente si el altavoz va a utilizarse en una línea de 100V o en una línea de 70V. Si un altavoz está especificado para entregar 40W en una línea de 100V, la especificación para 70V será la mitad (20W).

Modelo	Configuración	Impedancia mínima	Potencia máxima	Número máximo de altavoces (250 Ohm)
HD1200	Bridge	6.5 Ohm	1500W	38 @ 40W (100V)
HD2000	Estéreo	4 Ohm	1000 + 1000 W	50 + 50 @ 20W (70V)
HD3200	Estéreo	4 Ohm	1800 + 1800 W	45 + 45 @ 40W (100V)

Tabla 3: Impedancia y potencia de modelos HD en instalaciones de alta impedancia

Ejemplos de aplicación

Ejemplo 1: Línea de 100V con HD1200 (modo Bridge)

20 altavoces con transformador: $n = 20$

Posición del selector: 20W.

$$P = 20 * 20W = 400W$$

La potencia total está por debajo de la potencia especificada en la Tabla 3 (1500W), por tanto el amplificador es suficiente.

Ejemplo 2: Línea de 70V con HD2000 (un canal)

12 altavoces con transformador: $n = 12$

Posición del selector: 40W (equivale a 20W en 70V).

$$P = 12 * 20W = 240W$$

También se encuentra por debajo de la máxima potencia del canal, que es de 1000W según la Tabla 3. Los tipos de altavoz se pueden mezclar; por ejemplo, un canal se puede utilizar para alimentar 12 B5/T y el otro para 12 CS6FR con TF-100.



Ejemplo 3: Línea de 100V con HD3200 (un canal)

20 altavoces con transformador r: n = 50

Posición del selector: 40W.

$$P = 50 * 40W = 2000W$$

En este caso está por encima de la potencia máxima admitida por el amplificador (1800W, en Tabla 3). Para cumplir la especificación existen dos alternativas: reducir el número de altavoces o cambiar la posición del selector a 20W:

Con selector a 20W:

$$P = 50 * 20W = 1000W$$

Con 40 altavoces:

$$P = 40 * 40W = 1600W$$

Ahora en ambos casos se cumple la especificación del amplificador.

Notas finales

Aunque las instalaciones de líneas de alta impedancia son una buena solución cuando se requiere instalar un número elevado de altavoces, se recomienda analizar previamente si una instalación convencional de baja impedancia es más adecuada. Los transformadores añaden complejidad y pérdidas de potencia y de calidad drásticas a la instalación, por lo que deben evitarse siempre que sea posible.

Amate Audio fabrica varios altavoces de instalación con impedancia nominal de 16 Ohm para evitar el uso de líneas de 100V en algunos casos. Los modelos B6, B8 y CS6FR están disponibles en baja impedancia (16 Ohm), por lo que un amplificador puede alimentar hasta 8 unidades sin necesidad de transformadores.

Cuando una instalación en alta impedancia es inevitable, el hecho de utilizar amplificadores sin transformador de salida (como las HD vistas en esta guía) reduce el coste y mejora la calidad sonora de la instalación.

Para más información:

www.amateaudio.com/es/project-assessment/

www.amateaudio.com/es/hd-series/

www.amateaudio.com/es/public-address/