

Medida de potencia de altavoces. Corrección del circuito propuesto en la norma DIN-45573

Juan Antonio Torelló Solà, Ana Larraza, Carmen Lopez Jané. e-mail: ton@els.url.es

Departamento de Acústica y Vibraciones. Ingeniería "La Salle",
Universidad Ramón LLull (BARCELONA)

INTRODUCCION

Cuando un altavoz sale de la cadena de producción, el fabricante suministra, entre otras características, la potencia nominal que suele ser la de régimen. De la verificación de dicha potencia por parte de un laboratorio especializado, con los procedimientos indicados en la normativa vigente, se deduce la potencia de utilización (o Handling Power). Dentro del procedimiento a seguir para deducir la potencia de utilización, está la elección de la señal de prueba. Como quiera que un altavoz sirve para reproducir señales de música o voz con un perfil espectral mas o menos definido, las señal de prueba propuesta por las diversas normativas es similar. En este trabajo se estudia el perfil espectral de la señal de prueba propuesta por la norma DIN-45573 y se resuelve el circuito eléctrico para implementar el perfil espectral de la norma IEC-268/V. Además, se han estudiado distintos perfiles espectrales correspondientes a distintos tipos de música actual y clásica de manera que también se proponen otros circuitos para simular dichos programas musicales. Por otro lado, la norma DIN-45573 ya propone en su texto, dos circuitos para obtener el mismo perfil espectral a partir de un ruido blanco y a partir de un ruido rosa respectivamente. Sin embargo, uno de ellos no responde como debiera, y al no tener noticia de la corrección por parte del organismo, se ha pensado en implementar un circuito que sustituya al que actualmente figura en el texto y que no funciona.

PERFIL ESPECTRAL PROPUESTO POR LA NORMA DIN

En la figura 1 y en trazo grueso se muestra el perfil espectral teórico propuesto por la norma DIN para la medida de potencia de altavoces en un eje logarítmico. Este perfil se puede obtener a partir de un ruido rosa

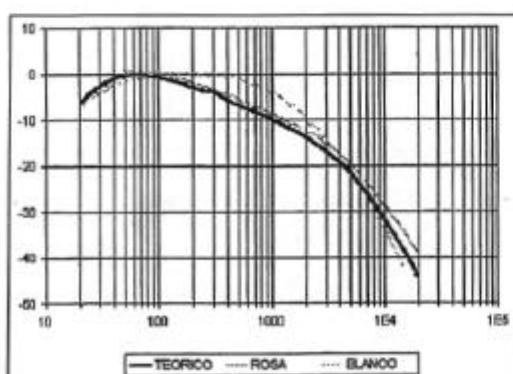


Figura 1

Perfil espectral propuesto por la norma DIN en trazo grueso; experimentado con ruido rosa y filtro de ruido rosa en trazo medio; y experimentado con ruido blanco y filtro de ruido blanco en trazo fino.

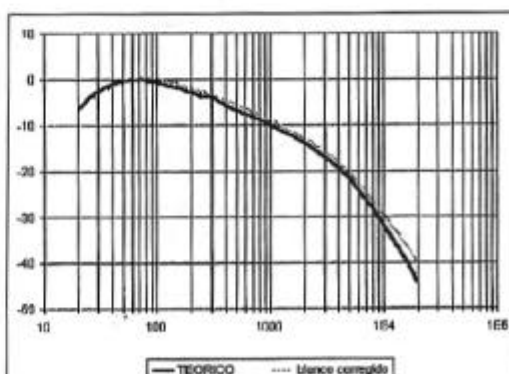
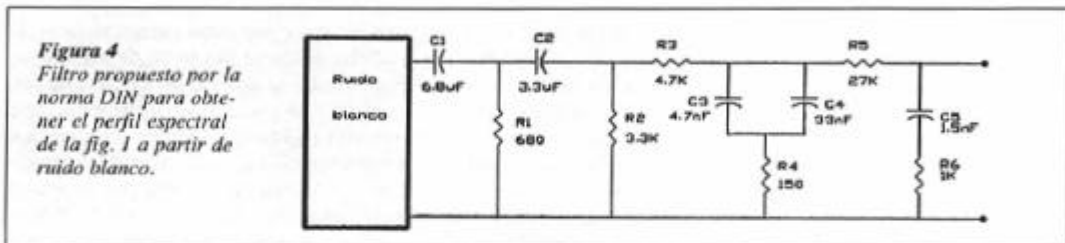
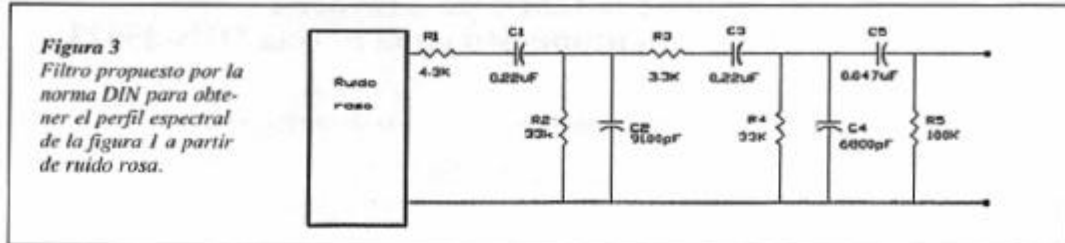


Figura 2

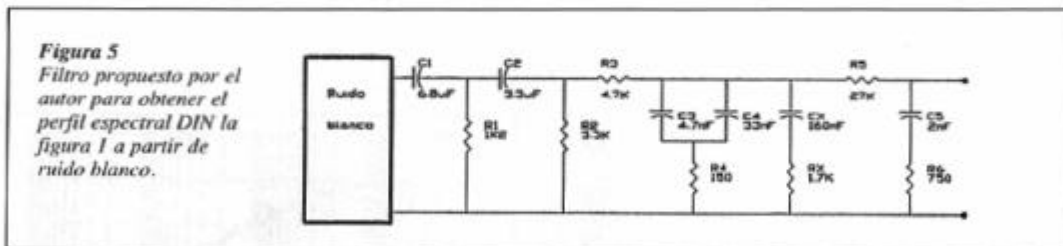
Perfiles espectrales. El trazo grueso es el propuesto por la norma DIN y el perfil espectral en trazo fino es el obtenido con el nuevo filtro de la figura 5 para ruido blanco.

con el filtro de la figura 2 y cuyo perfil espectral (trazo medio en la figura 1) coincide con el teórico de la misma figura. A partir de ruido blanco, dice la norma que también se puede obtener el mismo perfil con el otro filtro que propone y que se puede ver en la figura 3 pero vemos que dicho perfil (trazo fino en la figura 1) no coincide con el teórico. Obsérvese que en el perfil teórico de la figura 1 hay una atenuación de las bajas frecuencias hasta unos 60 Hz ya que la música real tampoco tiene mucho contenido en subgraves. Entre los 60 Hz y los 3000 Hz el perfil tampoco es plano y sigue una pendiente de unos -3 dB por octava, mas adelante se verá como la mayoría de géneros de estudiados tienen ésta tendencia. A partir de 3500 Hz la pendiente es mas abrupta y de unos 12 dB por octava.



MODIFICACION DEL CIRCUITO PROPUESTO PARA OBTENER EL PERFIL ESPECTRAL A PARTIR DE RUIDO BLANCO.

Para modificar el circuito de la figura 4, se utiliza el programa de simulación de circuitos PSPICE. Modificando C5 y R6 hemos ajustado la segunda pendiente de bajada. A la parte plana entre 60 Hz y 3500 Hz, se le ha dado la pendiente adecuada añadiendo un polo compuesto por RX y CX. También se ha modificado la fuerte pendiente de subida por otra mas suave aumentando el valor de la resistencia R1. En la figura 5 se muestra el circuito final modificado. En la figura 2 se puede ver el resultado del perfil espectral obtenido con el nuevo circuito, el cual es prácticamente idéntico al teórico de la figura 1.

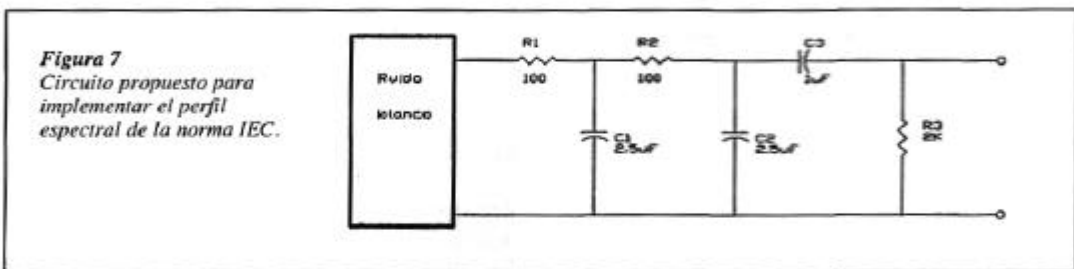
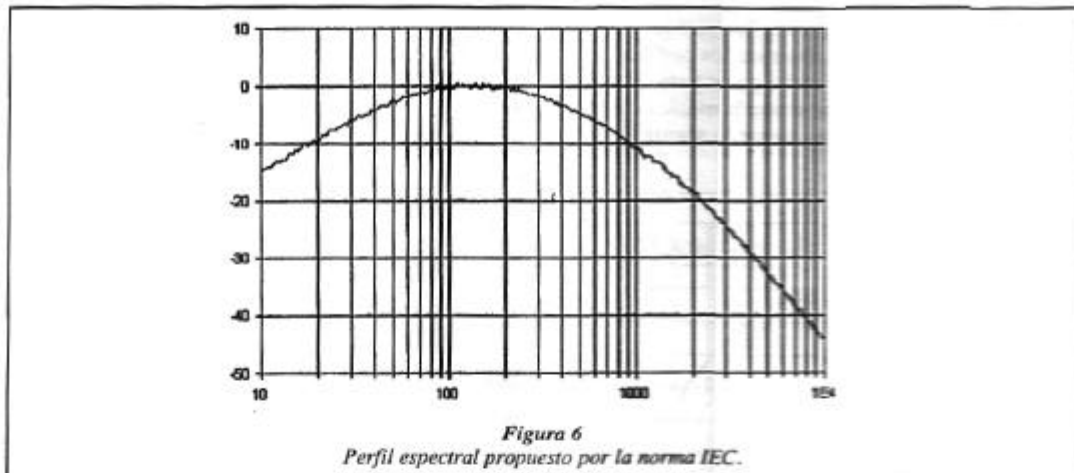


CIRCUITO PROPUESTO PARA IMPLEMENTAR EL PERFIL ESPECTRAL PARA LA MEDIDA DE LA POTENCIA DE ALTAVOCES SEGUN NORMA IEC-268/V

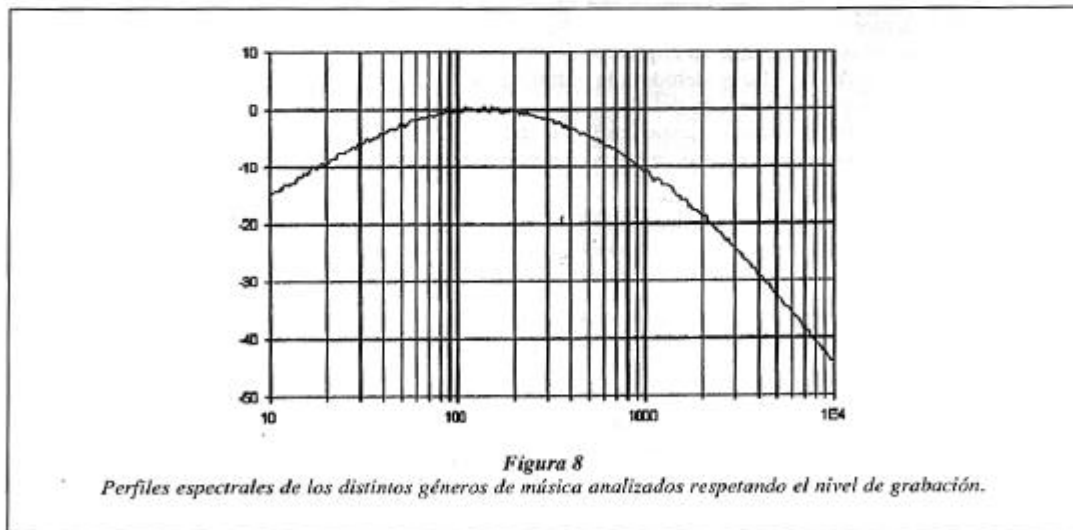
A parte de otros ensayos, para la medida de la potencia de altavoces esta norma propone un perfil espectral como el de la figura 6. Como dicha norma no propone ningún circuito para la implementación de esta curva, en la figura 7 se propone el obtenido con la ayuda del programa de simulación PS-PICE para se excitado con ruido blanco.

ANALISIS DE LOS DISTINTOS PERFILES ESPECTRALES SEGUN EL GENERO DE LA MUSICA.

Para verificar cual de las dos normativas se ajusta mas al perfil espectral de la música actual, se decide analizar el espectro de seis géneros de música actual. El método de análisis es el promediado espectral de 15 piezas musicales para cada genero de música. Para cada genero se han escogido diversos autores. El sopor-

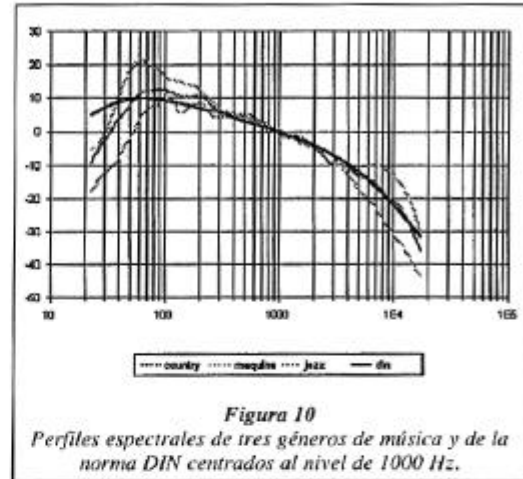
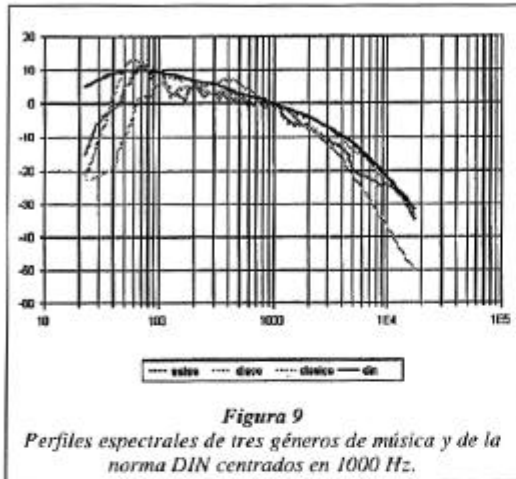


te utilizado ha sido el Compact Disc y en la mayoría de los casos eran del tipo DDD. Los géneros analizados han sido la música cubana (o Salsa), la música Disco (del tipo acid-jazz, funky, RAP,...), la música Clásica, la música Country, la música Máquina (incluyendo Hip-Hop) y la música Jazz. En este trabajo se presentan los espectros analizados por bandas de tercio de octava.



En la figura 8 hay representados los perfiles espectrales de estos seis géneros de música tal y como fueron grabados. Obsérvese la diferencia de nivel de grabación entre la música clásica y la música salsa. La forma de los perfiles espectrales de la mayoría de géneros se parecen más al perfil de la norma DIN que al de la norma IEC.

En la figura 9 pueden observarse los perfiles espectrales de las músicas Salsa, Disco, Clásica y norma DIN. En la figura 10 se pueden observar los perfiles espectrales de las músicas Country, Maquina, Jazz y norma DIN. Estas curvas se han hecho pasar todas por 0 dB a 1000 Hz para que se puedan comparar mejor. En la figura 9, podemos observar como la música clásica se parece mas a la curva de ponderación IEC. La música Country, es la que sigue mejor la norma DIN.



SINTESIS DE LOS DISTINTOS FILTROS SIMULADORES DE GENEROS DE MUSICA

Por medio del simulador PS-PICE y con la ayuda de la teoría de síntesis de filtros, se han implementado los circuitos pasivos simuladores de cada perfil espectral a partir de ruido blanco que por razones de espacio no figuran en esta comunicación.

VALORACION LA POTENCIA SEGUN LAS DISTINTAS NORMAS

A la vista de los resultados obtenidos y dado el caso que dispongamos de un altavoz cuya potencia limite de utilización (o Handling Power según norma DIN) sea de un valor determinado, podemos afirmar los siguientes casos extremos:

- Si se utiliza para música clásica, el altavoz funcionará muy holgado y la durabilidad será mayor ya que su curva denota menor energía que la norma DIN.
- Si se utiliza para música Maquina (o Hip Hop), la vida del altavoz será corta y el régimen de funcionamiento será muy forzado. Ello es debido a la enfatización de graves y de agudos de este tipo de música con respecto a la curva de prueba del altavoz.

Para evitar esto, se podría pensar en ajustar los 0 VU del amplificador para los distintos tipos de géneros de música. O bien ajustarlo para el caso de las peores condiciones