

Comportamiento frecuencial de los ecualizadores gráficos

Behringer MiniFBQ y SourceAudio PEQ

Este breve informe presenta la magnitud de la respuesta en frecuencia de ambos ecualizadores gráficos, bajo configuraciones equivalentes, a fin de comprobar su similitud. Asimismo, se presentan las divergencias existentes entre usar el ecualizador gráfico Behringer MiniFBQ (preferido) con su modo FBQ encendido y apagado, así como las existentes entre usar el ecualizador SourceAudio PEQ conectado a la corriente eléctrica y mediante pilas.

Introducción

Este informe, así como las mediciones realizadas para su redacción, se realizaron para verificar si los dos ecualizadores descritos presentan comportamientos similares en la magnitud de la respuesta en frecuencia, ante configuraciones similares de sus parámetros.

Esta verificación objetiva dado que subjetivamente, mediante escucha, el comportamiento de ambos ecualizadores no se percibe como similar. En particular, el comportamiento acústico del Behringer MiniFBQ se ha destacado como preferido, al ser percibido como más natural y haber reportado resultados concluyentes y significativos en investigaciones anteriores.

Metodología

Para llevar a cabo las pruebas se utilizó el dispositivo de adquisición de datos Brüel and Kjaer Pulse. A este equipo se conectaron, de manera sucesiva, ambos ecualizadores, a fin de medir la magnitud de su respuesta en frecuencia.

Para ello, desde el dispositivo de adquisición de datos se envió a los ecualizadores un barrido tonal sinusoidal en todo el rango de interés (20 – 20000 kHz) de amplitud 50 mV rms. Este voltaje es suficiente para excitar correctamente los ecualizadores, pero lo suficientemente bajo como para estar seguros de que ninguno de los ecualizadores saturase. Esta señal se envió a los ecualizadores a través de un cable BNC-Jack, con el extremo BNC conectado a la salida de Pulse y el extremo Jack a la entrada de los ecualizadores.

Por otro lado, la salida de los ecualizadores se conectó, mediante un cable Jack-BNC a la entrada de Pulse, de modo que midiese el barrido tonal a la salida de los ecualizadores, modificado por la configuración de estos.

Resultados

Configuración plana

En esta primera configuración se situaron los reguladores de nivel (faders) de cada una de las bandas de los ecualizadores a 0 dB, excepto para las bandas de 8 y 16 kHz en el ecualizador MiniFBQ, que durante las pruebas SIEMPRE se encuentran en su posición de -12 dB. La Figura 1 y la Figura 2 muestran sendas fotografías de esta configuración, para ambos ecualizadores.



Figura 1: Vista frontal de ambos ecualizadores en configuración plana. Izquierda, MiniFBQ. Derecha, PEQ.

Los resultados de esta medida, para ambos ecualizadores, se puede observar en la Figura 2.

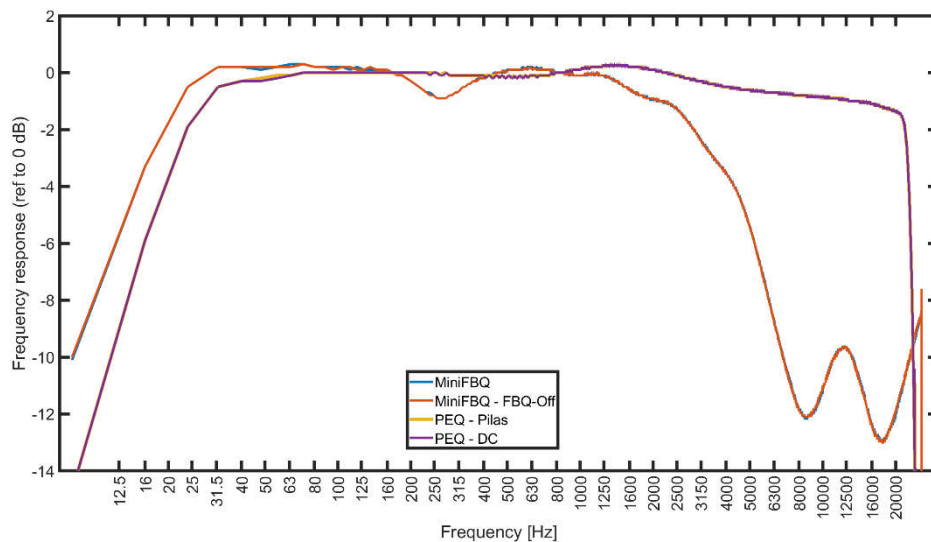


Figura 2: Magnitud de la respuesta en frecuencia de los ecualizadores ante configuraciones planas.

Tal y como se puede observar en la Figura 2, el comportamiento de ambos ecualizadores en su configuración plana es bastante similar en el rango entre 16 Hz y 2,5 kHz, con diferencias en el entorno de 1 dB.

Sin embargo, para frecuencias inferiores, pero sobre todo para frecuencias superiores, el comportamiento de ambos ecualizadores diverge de manera significativa, mayoritariamente por la posición de los faders de 8 y 16 kHz en el ecualizador MiniFBQ.

Destacable es el comportamiento del ecualizador PEQ, puesto que, aunque el rango configurable finalizada en la banda de 8 kHz, el comportamiento plano de éste continúa hasta frecuencias superiores a los 20 kHz.

Asimismo, se puede observar que el comportamiento del ecualizador MiniFBQ no cambia de manera significativa con la activación de la función FBQ del mismo.

Lo mismo ocurre en el ecualizador PEQ cuando se usan pilas o la corriente eléctrica. No se pueden apreciar diferencias significativas.

Configuración Abajo (bajas frecuencias) y Arriba (altas frecuencias)

Esta configuración está pensada para generar sobre los participantes de las pruebas subjetivas, la sensación de ser más ligero. La vista frontal de los ecualizadores para esta configuración se muestra en las Figuras 3 y 4.



Figura 3: Vista frontal del ecualizador MiniFBQ para su configuración Abajo y Arriba.



Figura 4: Vista frontal del ecualizador PEQ para sus configuraciones Abajo y Arriba. Izquierda, config. 1. Derecha, config. 3

A continuación, se presentan las diferencias entre los dos ecualizadores, para esta configuración. En el caso del MiniFBQ, se presenta la configuración *Abajo* y *Arriba* tanto con el modo FBQ encendido como apagado. En el caso del PEQ se presentan las dos configuraciones *Abajo* y *Arriba* configuradas en el equipo, siendo una de ellas con los faders en los valores extremos (*Config 3*, similar a la configuración del MiniFBQ) y, la otra, más suave (*Config 1*), con cambios más progresivos entre las posiciones de los faders.

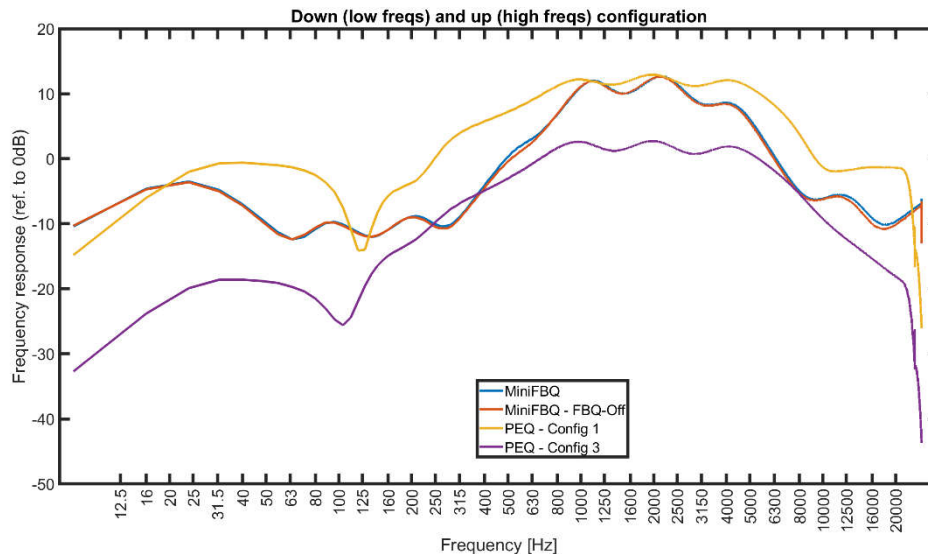


Figura 5: Magnitud de la respuesta en frecuencia de los ecualizadores ante la configuración Abajo y Arriba.

Tal y como se puede observar, las dos gráficas relativas al ecualizador MiniFBQ coinciden de manera prácticamente exacta, lo que demuestra de nuevo el carente impacto de la opción FBQ sobre la respuesta en frecuencia.

Sin embargo, si se comparan las respuestas en frecuencia de ambos ecualizadores para la configuración *Abajo y Arriba* se puede apreciar grandes diferencias entre ellos. La configuración más suave del ecualizador PEQ (*Config 1*) es claramente la que más se acerca a la configuración *Abajo y Arriba* del ecualizador MiniFBQ. Sin embargo, se pueden apreciar diferencias altamente significativas, de entre 5 y 10 dB, en el comportamiento de la respuesta en frecuencia de ambos ecualizadores ante una configuración similar, en prácticamente todo el eje frecuencial. Como salvedad se encuentra el rango central de ecualización, entre 1 y 6,3 kHz, donde las diferencias se reducen de manera considerable. En cualquier caso, incluso en ese rango frecuencial existen diferencias, siendo el rizado debido al solapamiento de los filtros menos prominente para el ecualizador PEQ que para el MiniFBQ.

Con respecto a la segunda configuración *Abajo y Arriba* del ecualizador PEQ (*Config 3*), ésta produce una respuesta claramente diferenciable de las demás, siendo muy distinta de la del ecualizador MiniFBQ y de la *Config 1* del PEQ.

Dado que ninguno de los ecualizadores permite configurar la ecualización por debajo de la banda de 63 Hz (125 Hz en el caso del PEQ) la respuesta en frecuencia de ambos ecualizadores, por debajo de esas frecuencias son poco predecibles, generando ambos un notable valle de atenuación en torno a la primera frecuencia configurable. Este comportamiento es más apreciable en el caso del ecualizador PEQ, que llega a generar un valle de ecualización similar al que podría producir un filtro Notch.

Configuración Arriba (bajas frecuencias) y Abajo (altas frecuencias)

Esta configuración tiene como finalidad generar la sensación perceptual de ser más pesado, físicamente. La configuración de los ecualizadores es exactamente la opuesta que en el caso anterior. La vista frontal de los ecualizadores para esta configuración se muestra en las Figuras 6 y 7.



Figura 6: Vista frontal del ecualizador PEQ para su configuración Arriba y Abajo.



Figura 7 Vista frontal del ecualizador PEQ para sus configuraciones Arriba y Abajo. Izquierda, config. 2. Derecha, config. 4

En el caso del ecualizador PEQ esta configuración se corresponde con las configuraciones programadas *Config. 2* y *Config. 4*, siendo la *Config. 2*, la más extrema y la *Config. 4* una versión más suave y similar a la del ecualizador MiniFBQ.

Los resultados para esta configuración se presentan en la Figura 8.

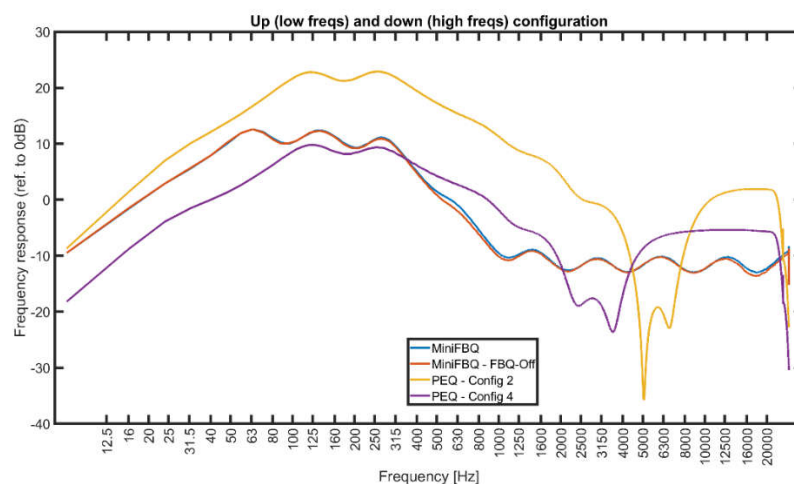


Figura 8: Magnitud de la respuesta en frecuencia de los ecualizadores ante la configuración Arriba y Abajo.

Como en los casos anteriores, la diferencia entre situar el ecualizador MiniFBQ con su opción FBQ encendida no aporta cambios significativos en el módulo de la respuesta en frecuencia.

Como en el caso anterior, la configuración suave del ecualizador PEQ (*Config. 4*), se parece más al comportamiento del ecualizador MiniFQB, que la configuración extrema (*Config. 2*). De hecho, aunque las diferencias son significativas entre ambos ecualizadores, en este caso la diferencia entre ellos es menor, apreciándose, sobre todo, un desplazamiento en baja frecuencia de un ecualizador con respecto al otro, aunque con niveles similares.

Por otro lado, la configuración extrema del ecualizador PEQ es significativamente diferente que la del ecualizador MiniFBQ, en todo el rango frecuencial.

Se puede apreciar, además, en el ecualizador PEQ, un comportamiento no deseable en frecuencias altas. Este comportamiento se produce entre las bandas de 2 y 4 kHz, para la *Config. 4*, y entre 4 y 8 kHz, para la *Config. 2*. En estos rangos la magnitud de la respuesta en frecuencia del ecualizador PEQ presenta un comportamiento no deseable de tipo Notch, propiciado, probablemente, por el efecto de los filtros contiguos y la falta de filtros de frecuencias superiores a los 8 kHz en ese ecualizador.

Diferencias de alimentación en ecualizador PEQ (corriente eléctrica y pilas)

El ecualizador Source Audio PEQ puede alimentarse tanto a pilas como mediante un adaptador a la corriente eléctrica. En este sentido, parece razonable estudiar si el hecho de conectarlo a la corriente eléctrica, en lugar de utilizar pilas, genera algún tipo de ruido parásito, como podría ser el esperable en torno a la frecuencia de red (50 Hz).

Por este motivo, todas las mediciones realizadas para el ecualizador PEQ se realizaron tanto con pilas como con el ecualizador conectado a la corriente eléctrica.

La Figura 9 presenta solapados los resultados de ambas situaciones, a fin de comprobar si existen diferencias dignas de mención.

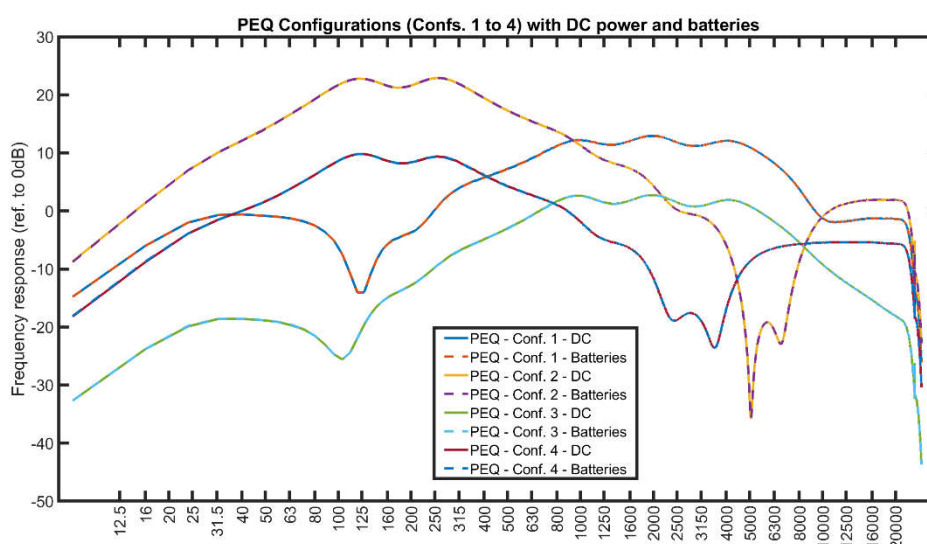


Figura 9: Magnitud de la respuesta en frecuencia del ecualizador PEQ, en sus cuatro configuraciones, alimentado con corriente eléctrica y pilas.

Tal y como se puede observar, para ninguna de las cuatro configuraciones se pueden observar diferencias significativas. De hecho, la magnitud de la respuesta en frecuencia coincide

exactamente, en las cuatro configuraciones, independientemente del tipo de alimentación. No se aprecia tampoco ningún comportamiento extraño en torno a la frecuencia de 50 Hz.

Conclusiones

Tal y como se podido observar, la magnitud de la respuesta en frecuencia de ambos ecualizadores difiere significativamente, aún cuando éstos han sido configurados de manera similar.

Adicionalmente, se han podido identificar diferencias significativas y difícilmente controlables entre ambos ecualizadores en los puntos más extremos del eje frecuencial (por debajo de 125 Hz y por encima de 4 kHz). Estas diferencias se encuentran justificadas por el diferente rango frecuencial de configuración de cada uno de los dos ecualizadores, permitiendo el MiniFBQ la configuración de las bandas de octava entre 63 Hz y 16 kHz y el PEQ entre 125 Hz y 8 kHz.

El ecualizador PEQ parece encontrarse más afectado por el solapamiento de filtros de bandas adyacentes que el MiniFBQ, generando en ocasiones comportamientos de tipo Notch no deseables, cuando diversos filtros contiguos se sitúan en las posiciones de máxima amplificación o atenuación.

Aunque el ecualizador MiniFQB posee una opción FBQ, que en su manual se destaca como una *“opción de detección de realimentación, que revela instantáneamente frecuencias críticas”*, en las pruebas realizadas no se ha podido observar diferencia alguna entre situar esta opción en encendido o apagado.

Por último, se ha podido comprobar que el hecho de alimentar al ecualizador PEQ mediante corriente eléctrica o pilas no modifica en ninguna medida la magnitud de su respuesta en frecuencia, no pudiendo apreciarse ruidos parásitos en torno a la frecuencia de red.

Propuesta de próximas actuaciones

Como se ha podido observar y concluir, la magnitud de la respuesta en frecuencia de ambos ecualizadores difiere significativamente, aunque hayan sido configurados cualitativamente para alcanzar resultados equivalentes. Sin embargo, se ha podido apreciar que las configuraciones mas suaves del ecualizador PEQ, config. 1 y config. 4, han dado lugar a resultados relativamente similares a los del ecualizador MiniFQB en sus configuraciones *Abajo y Arriba* y *Arriba y Abajo*, respectivamente.

En este sentido, una primera actuación que se podría realizar es la de tratar de ajustar la configuración del ecualizador PEQ, más ligero, portable y utilizable con baterías, para replicar las configuraciones deseables del ecualizador MiniFBQ. Se espera que este proceso pueda dar lugar a un comportamiento prácticamente equivalente entre ambos ecualizadores.