

# True**RTA**

Real Time Audio Spectrum Analyser

by

John L. Murphy

[www.trueaudio.com](http://www.trueaudio.com)

## Índice

Puesta en marcha rápida	3
Introducción	4
Selección de frecuencia de muestreo	5
Autotest del sistema de sonido	6
<b>Menús</b>	
-File	8
-Edit	9
-View	9
-Generador de Ondas	11
-Audio I/O	13
-Osciloscopio	17
-Analizador de Espectro	18
-Medidor	20
-Utilidades	21
-Ayuda	22
<b>Generador de Ondas</b>	
-Introducción	23
-Barra de diálogo	24
<b>Analizador en tiempo real</b>	
-Introducción	25
-Barra de diálogo	25
-Seleccionando una fuente de señal	26
-Aplicaciones Típicas del Analizador	28
-Cómo han evolucionado los RTA's	29
-Las matemáticas detrás del Analizador	29
<b>El Osciloscopio</b>	
-Introducción	32
-Barra de diálogo	32
<b>Medición Digital</b>	
-Introducción	34
<b>Medidas de Audio</b>	
-Midiendo la frecuencia de respuesta usando Pink Noise	36
-Midiendo la frecuencia de respuesta usando Quick Sep	36
-Midiendo la frecuencia de respuesta de los altavoces	37
-Midiendo el Ruido de un equipo de Audio	39
<b>F.A.Q</b>	
-Generales	41
-Sobre micrófonos	43
-Sobre Tarjetas de Sonido	45
-Sobre calibrado	46
-Otras cuestiones técnicas	46
-Sobre Problemas	49

## **Puesta en marcha rápida**

Obviamente, querrá ver el primer espectro de sonido tan pronto TrueRTA este instalado. Aquí están las instrucciones que debe seguir paso a paso para comenzar a usarlo rápidamente. NOTA: Ya que TrueRTA precisa de mucha potencia de cálculo es recomendable que no tenga ninguna otra aplicación importante de programa funcionando al mismo tiempo.

### **1) Instale el programa TrueRTA**

2) Conecte un micrófono multimedia a la entrada de Micrófono del sistema de sonido de su PC.

O, puede utilizar el micrófono que viene incorporado en su ordenador.

### **3) Abra el Control de Volumen de Windows [Windows Volume Control]:**

Desde la barra de tareas, haga clic con el botón de la derecha y seleccione "Abrir Controles de Volumen"

O, desde el botón de inicio, seleccione: Programas/ Accesorios/ Entretenimiento/ Control de Volumen.

### **4) Cambie a Cambie a Dispositivo Mezclador de Grabación [Recording Mixer]:**

Desde el menú de Opciones de Control del Volumen, seleccione Propiedades.

En la sección "Ajustar volumen para" de la ventana de Propiedades, seleccione "Grabación".

Haga clic sobre OK para cerrar la ventana y ver el mezclador de grabación.

### **5) Seleccione la entrada de micrófono:**

En el mezclador del Control de Grabación, seleccione la entrada de micrófono.

Aumente el control de volumen del micrófono al máximo y salga del Control de Grabación.

(Si oye el micrófono por encima de los altavoces, baje el volumen de los altavoces en la barra de tareas)

### **6) Inicie el programa TrueRTA**

7) **En el menú Spectrum Analyzer [Analizador de Espectros] seleccione RTA Mode [Modo RTA]**

**8) En el menú Analizador de Espectros [Spectrum Analyzer], seleccione la resolución (1 octava, 1/3 octava, etc.)**

**9) Pulse "Alt+Espacio" (la tecla Alt más la barra Espaciadora) para iniciar el análisis en tiempo real"**

Ahora debería aparecer en su pantalla un espectro a tiempo real. En la barra de diálogo que está a la derecha de la pantalla intente ajustar los límites de decibelios superior e inferior del analizador para conseguir la imagen deseada. Intente también ajustar los límites de Alta y Baja frecuencia para comprobar su funcionamiento.

Compruebe también el sonido ambiente y cómo aparece reflejado en la pantalla. Después toque una nota y acto seguido detenga el analizador (Alt + Espacio) para congelar la pantalla. Deberían aparecer varios picos en la pantalla. Si la nota elegida fue un "La", el pico de frecuencia del extremo izquierda podría ser de 220 Hz, que representa el tono fundamental de la nota musical "La". El segundo armónico sería 440 Hz, el tercer armónico sería tres veces la fundamental (660 Hz) y así el resto.

Cambie al modo Osciloscopio (bien en la barra de herramientas o en el menú Osciloscopio) para poder ver la forma de la onda entrante a tiempo real. Tenga en cuenta que la barra de diálogo de la derecha ha cambiado para mostrar los controles del Osciloscopio.

En la parte izquierda de la pantalla se encuentra la barra de diálogo del Generador. Introduzca 200 en el campo de Frecuencia, seleccione "Sine" [Senoidal] en Onda y después pulse el botón On/Off una vez para activar la salida del generador. Pulse el botón On/Off de nuevo para detener la salida. Es posible que no oiga la onda de 200 Hz si el sistema de audio está a un volumen muy bajo. Solamente verá el tono de 200 Hz en el Analizador de Espectro o el Osciloscopio. Si tiene la entrada adecuada seleccionada en el panel del mezclador de Control de Reproducción del control de volumen. (Haga doble clic en el control de volumen de la Barra de Tareas para abrir el mezclador del Control de Reproducción y seleccione la señal "onda" como)

## **Introducción**

En realidad, el sistema de sonido TrueRTA es un conjunto de instrumentos a tiempo real con base de programa que sirven para comprobar y evaluar sistemas de sonido empleando un PC con una capacidad básica de entrada y salida de sonido. Los instrumentos que se incorporan en TrueRTA incluyen un generador de señal de distorsión baja, un medidor de nivel digital, un medidor de factor de cresta, un osciloscopio de doble traza y un analizador a tiempo real de alta resolución. Al crear estos instrumentos de comprobación mediante un programa de ordenador y utilizar la capacidad de la tarjeta de sonido de su PC para recoger señales de entrada y salida, somos capaces de ofrecer un nivel de rendimiento que anteriormente sólo podía alcanzarse realizando una inversión de muchos miles de dólares en equipos tradicionales. En combinación con su PC, TrueRTA supone una poderosa herramienta de examen de sonido, que normalmente solo se puede ver en los mejores laboratorios de investigación y diseño de audio.

## Selección de frecuencia de muestreo

Excepto en casos especiales, la frecuencia empleada será la típica que viene preseleccionada de entrada y que es de 48 KHz. Sólo en ciertas situaciones especiales se empleará una mayor o menor frecuencia de muestreo. Si la frecuencia máxima de muestreo de su tarjeta de sonido es de 44.1 KHz (el CD estándar), necesitará ajustar la frecuencia de muestreo a ese valor para poder utilizarlo normalmente. TrueRTA recordará sus valores de sesión en sesión. Si necesita una resolución muy elevada en las octavas más bajas, una solución sería bajar el valor predeterminado de la frecuencia de muestreo a 24 KHz o menos para conseguir la mayor resolución posible en el rango de frecuencias muy bajas. Las opciones existentes para frecuencias de muestreo de entrada son: 8, 11.025, 16, 22.05, 24, 32, 44.1, 48 y 96 kHz. La frecuencia de muestreo de 96 kHz funciona con tarjetas de sonido más modernas para ampliar la capacidad de medición de TrueRTa a 48 kHz.

Las frecuencias de muestreo de salida que se pueden seleccionar se encuentran entre 44.1, 48 y 96 kHz. Normalmente se dejará en 48 kHz. La frecuencia de muestreo de salida de 44.1 kHz sólo se ofrece para asegurar su compatibilidad con el mayor número posible de tipos de tarjetas de sonido. Para realizar mediciones a 48 kHz, será necesario ajustar tanto las frecuencias de muestreo de entrada como las de salida a 96 kHz.

## **Auto test del sistema de sonido del PC**

En este apartado se explica cómo medir la respuesta de frecuencia del sistema de sonido de su PC empleando ruido rosa como señal de prueba. La medición incluye la combinación del circuito de entrada y el de salida. Esto incluye los conversores A/D y D/A y todos los filtros de entrada y de salida.

### **Configuración del Hardware:**

Configure el hardware conectando el conector de salida directamente en el enchufe de entrada. Puesto que la mayoría de los sistemas de sonido de los PCs utilizan enchufes de 3.5 mm (1/8"), necesitará un cable de conexión con un enchufe de 3.5 mm en ambos lados. Enchufe un extremo al conector de la línea de salida y después enchufe el otro extremo al conector de la línea de entrada.

### **Selección de la Señal de Entrada y Salida**

#### **1) Abra el Control de Volumen de Windows:**

- Desde la barra de tareas, haga clic en el botón de la derecha sobre Volumen y seleccione "Abrir Controles de Volumen"
- O, desde el botón de Inicio, seleccione: Programas/ Accesorios/ Entretenimiento/Control de Volumen.
- En el Control de Volumen de Windows seleccione "Onda" en salida y ajuste el deslizador de Onda al máximo. Ajuste también el deslizador del Control de Volumen (volumen principal) al máximo. Este hará que su señal de salida quede ajustada exactamente en el nivel que usted haya especificado en la Barra de Diálogo del Generador de Señal.

#### **2) Cambie a Dispositivo Mezclador de Grabación:**

- Desde el menú Opciones del Control de Volumen, seleccione Propiedades.
- En la sección "Ajustar Volumen de" que aparece en la ventana de Propiedades, seleccione "Grabación".
- Haga clic en el botón de OK para cerrar la ventana y así acceder al control de grabación.

#### **3) Seleccione Línea de Entrada:**

- En el Control de Grabación seleccione Línea de Entrada.
- Suba el volumen de la Línea de Entrada hasta que llegue a un volumen reproducible y salga del Control de Grabación.

## **Recoja los datos usando Ruido Rosa.**

Inicie TrueRTA y seleccione el Analizador de Espectro. Ajuste el límite superior a +10 dB y el límite inferior a -60 dB. Ajuste los extremos de frecuencia a 20 Hz y 20 kHz. En la Barra del Analizador introduzca 1000 (en la parte inferior) para el número de medias a tener en cuenta. Esto nos dará un gráfico que se actualiza lentamente y representa un gran número de medias. Al hacer la media se reducen los picos y los valles que aparecen normalmente en la respuesta del ruido rosa. Cuanto mayor sea el número de medias empleadas y más tiempo se deje funcionar el analizador, más "suave" será la respuesta del ruido rosa.

Seleccione ruido rosa como fuente de señal e introduzca -10 dB para la amplitud en la barra de Generador. Debido a que el ruido rosa tiene picos de señal más altos que el nivel de señal nominal es bastante sencillo fragmentar el ruido (distorsión) y obtener una respuesta falsa. Asegúrese de que no sobrecarga el ruido rosa usando un nivel de salida demasiado alto. Se puede comprobar en el osciloscopio buscando puntos de clip en la forma de onda del ruido. Si hay puntos de clip reduzca el nivel del generador hasta que el sonido se encuentre por debajo del nivel de clip.

Inicie el RTA y después inicie el generador. Debería ver la respuesta de frecuencia del sistema de sonido que aparece representado en la pantalla. Deje que el analizador funcione el tiempo suficiente para conseguir promediar la media lo suficiente y después detenga el analizador. Guarde la respuesta en una memoria y después guarde el archivo del proyecto.

## **Otras cosas que se pueden hacer**

Intente cambiar el número de medias a 1, 10, 100 hasta 100,000. Ajuste los límites de dB inferiores y superiores para que aparezcan aumentados y poder así ver una respuesta de alta resolución. Imprima una copia de la respuesta de frecuencia de su PC.

Intente medir la respuesta son Quick Sweep [Barrido Rápido]. Considere la medición homogénea y libre de ruido en contraposición con la respuesta "ruidosa" que se obtiene con el ruido rosa. El impulso digital del Barrido Rápido permite mediciones con un margen de error de +/- 0.05 dB

## MENUS DE TRUERTA

### Menú FILE [ARCHIVO]

Las funciones que se encuentran en el menú Archivo son las siguientes:

#### **New** (Ctrl + N) [Nuevo]

Crea un archivo para un nuevo proyecto.

#### **Open** (Ctrl+O) [Abrir]

Abre un archivo de proyecto previamente guardado en un disco.

#### **Save** (Ctrl+S) [Guardar]

Guarda el proyecto actual bajo el nombre del archivo en curso.

#### **Save as** (Ctrl+P) [Guardar como]

Abre una ventana que permite guardar el archivo en curso bajo un nombre distinto o en una localización diferente dentro del sistema.

#### **Print** (Ctrl+P) [Imprimir]

Abre un cuadro de diálogo de impresión e imprime un informe. En el modo Analizador, el informe incluye todas las memorias que se están visualizando en el momento. El informe se puede imprimir o bien en modo Portrait [Retrato] o Landscape [Paisaje]. En el menú Edit / Preferences podremos modificar la configuración de color y otras preferencias relacionadas.

#### **Print Preview** [Vista Previa]

Muestra una imagen de la página a imprimir.

#### **Print Setup** [Configuración de impresión]

Muestra el diálogo de configuración de la impresora.

#### **Export Data** [Exportar Datos]

Exporta la respuesta del entorno de trabajo a un archivo .txt para un análisis posterior o para utilizarlo con otras aplicaciones. Cada frecuencia y su nivel dB aparecen en la misma línea separados por tabulaciones.

#### **Import Data** [Importar Datos]

Abre un diálogo de archivos donde se selecciona un archivo .txt para importar datos. Cada dato debe de aparecer en una única línea con el formato: "Frecuencia dB" con la frecuencia y el nivel de dB separados bien por una tabulación o por espacios. Cuando se abre el archivo, los datos se importan al entorno de trabajo, interpolados a través de una poderosa rutina SPLINE y finalmente aparecen en la pantalla.

#### **Exit** (Ctrl.+Q) [Salir]

Sale de la aplicación.



## Menú EDIT [EDICIÓN]

Las funciones del menú Edición son las siguientes:

### **Undo (Ctrl.+Z) [Deshacer]**

Deshacer funciona en varios campos de texto, incluyendo las notas.

### **Cut (Ctrl.+ X) [Cortar]**

Cortar funciona en varios campos de texto, incluyendo las notas. El texto cortado se coloca en el portapapeles para que se pueda pegar en otro lugar.

### **Copy (Ctrl + C) [Copiar]**

Copiar funciona en varios campos de texto, incluyendo las notas. El texto copiado se coloca en el portapapeles para que se pueda pegar en otro lugar.

### **Paste (Ctrl. + V) [Pegar]**

Pegar funciona en varios campos de texto, incluyendo las notas. Utilice este comando para pegar un texto del portapapeles.

### **Preferentes [Preferencias]**

Este comando abre el Diálogo de Preferencias (que se muestra más abajo) en el que se pueden cambiar algunos parámetros de impresión y visualización.

## Menú VIEW [VER]

Las funciones que aparecen en el menú Ver son las siguientes:

### **Toolbar [Barra de Herramientas]**

Seleccione la función Barra de Herramientas para ocultar o mostrar la barra de herramientas.

### **Memory Bar [Barra de Memoria]**

La función Barra de Memoria muestra u oculta la barra de memoria según corresponda.

### **Status Bar [Barra de Estado]**

Seleccione la función Barra de Estado para mostrar u ocultar la barra de estado situada en la parte inferior de la página principal. La Barra de Estado muestra información sobre los elementos y botones del menú, así como el uso del CPU y el parámetro de velocidad del CPU previamente seleccionado en el menú Edición.

*Nota: Puede mantener el medidor de uso del CPU funcionando si deja el ratón sobre cualquier botón o control, de no ser así, se actualizará con menos frecuencia.*

### **Generador Bar [Barra de Generador]**

Muestra u oculta, según corresponda, la Barra de Diálogo del Generador.

### **Scope Bar [Barra de Osciloscopio]**

Muestra u oculta, según corresponda, la Barra de Diálogo del Osciloscopio.

### **Spectrum Analyzer Bar [Barra de Analizador de Espectro]**

Muestra u oculta según corresponda la Barra de Diálogo del Analizador de Espectro. Al cerrar las barras de Generador y de Analizador la ventana del gráfico ocupa la totalidad de la pantalla.

### *Note Bar [Barra de Notas]*

*Muestra u oculta según corresponda la Barra de Notas. Las notas se generan automáticamente cada vez que se pone en funcionamiento el analizador. Las notas automáticas recogen información tal como el nombre del archivo, la fecha y la hora de la medición, el nombre de cualquier archivo de calculadora de micrófono empleado, frecuencias de muestreo de entrada y salida, la resolución del RTA, el tamaño del FFT y otro tipo de datos.*

*Además de las notas que se generan automáticamente, también puede incluir sus propias notas bien antes o después de las notas automáticas. Las notas se guardan con cada memoria y con el archivo del proyecto.*

### **Grid in Front [Cuadrícula delante]**

Muestra la cuadrícula delante de la imagen principal para facilitar una mayor precisión en la lectura de los niveles de las señales. Normalmente la cuadrícula aparece detrás de los datos.

### **Background Color [Color de fondo]**

Selecciona el color de fondo de la pantalla principal. Tanto el color de la línea como el de la cuadrícula cambian a su vez al cambiar el color de fondo. Las opciones son: negro, blanco, verde, gris claro y gris oscuro.

### **Save to Memory [Guardar en memoria]**

Esta función hace que el espectro que se encuentra Entorno de Trabajo se guarde en la Memoria seleccionada.

Utilizando el teclado, pulse Alt+1, Alt+2, etc. hasta Alt+0 para guardar en las memorias numeradas de 1 a 10. Use Alt+Shift+1, 2, etc. hasta 0 para guardar memorias numeradas de 10 a 20. Por ejemplo, para guardar el resultado actual en la memoria 5 habría que mantener presionada la tecla Alt y pulsar a la vez la tecla 5.

*Nota: El último espectro RTA recogido se dice que reside en el "Entorno de Trabajo" TrueRTA. Esta medición se sobrescribe cada vez que se inicia el analizador, cada vez que se abre una respuesta almacenada en la memoria o cuando se importan nuevos datos. Cuando se realice una medición de un espectro que se quiere conservar (aunque sólo sea temporalmente) guárdelo en una de las 20 memorias disponibles antes de proceder con otras mediciones. Todos los datos que aparecen en las 20 memorias se guardan con el archivo de proyectos TrueRTA. Los datos que se conservan en la memoria pueden ser modificados en cualquier momento utilizando las funciones que aparecen en el menú Utilities [Utilidades]. Es posible superponer varias memorias para facilitar la comparación de distintos resultados. Mientras el analizador está en funcionamiento sólo aparecen el Entorno de Trabajo y la Memoria 1 para así conservar los recursos del*

sistema. Cuando el analizador se detiene aparecen todas las memorias seleccionadas.

### **Show/ Hide Memory [Mostrar / Ocultar Memoria]**

Estas funciones muestran y ocultan alternativamente la memoria seleccionada.

Desde el teclado, use Ctrl+1, Ctrl+2, etc. hasta Ctrl+0 para mostrar u ocultar las memorias de 1 a 10. Use Ctrl+Shift+1, 2, etc. hasta 0 para mostrar u ocultar las memorias del 10 al 20. Por ejemplo, para cambiar la pantalla de respuesta que se encuentra en la Memoria 5, habría que mantener presionada la tecla Ctrl y después pulsar la tecla 5. Use Ctrl +W para cambiar la pantalla de respuesta del Entorno de Trabajo. Además de las funciones del menú y del teclado, también puede cambiar de memoria con la Barra de Herramientas de Memoria.

### **Clear Memory [Borrar Memoria]**

Se borran los contenidos de la memoria seleccionada.

Desde el teclado, use Ctrl+Alt+1, Ctrl+Alt+2, etc. hasta Ctrl+Alt+0 para borrar los contenidos de las memorias de 1 a 10. Use Ctrl+Alt+Shift+1, 2, etc. hasta 0 para borrar las memorias 10 a 20. Por ejemplo, para borrar la respuesta de la Memoria 5 habría que tener presionadas las teclas Ctrl y Alt y después pulsar la tecla 5.

### **Hide All Memories [Ocultar todas las memorias]**

Esta función cierra todas las pantallas de las memorias sin afectar los contenidos de las mismas.

## **Menú GENERADOR DE ONDAS**

Las funciones que se encuentran en el menú Generador son las siguientes:

### **On/Off [Encender / apagar general]**

#### **Sine Wave [Onda Senoidal]**

Enciende o apaga el generador

Al seleccionar este elemento del menú, el generador produce una onda senoidal. Al contrario que los generadores de señales más baratos, que son los que se ven con frecuencia en los bancos de pruebas de audio, este generador digital de señales produce una onda senoidal con una distorsión mínima. Una vez que haya llevado a cabo el procedimiento de Calibración de la Línea de Salida, el nivel de la señal de salida será exactamente el nivel que usted haya seleccionado (en dBu) en el Campo de Amplitud de la Barra de Generador. Si la amplitud seleccionada es de 0.0 dBu, la onda senoidal resultante de dicha frecuencia tendrá una amplitud igual a 775 milivoltios rms (0 dBu).

#### **Pink Noise [Ruido Rosa]**

Al seleccionar este elemento del menú, el generador recibe la orden de producir ruido rosa al nivel especificado en el Campo de Amplitud de la Barra de Generador. Emplee el botón que pone On/Off que se encuentra en

la Barra de Generador para iniciar y detener la salida de ruido rosa. El ruido rosa tiene una respuesta de frecuencia plana cuando ésta se promedia empleando el RTA.

### **White Noise [Ruido Blanco]**

Al seleccionar este elemento del menú, el generador comenzará a producir ruido blanco al nivel especificado en el Campo de Amplitud de la Barra de Generador. Use el botón On/Off que está en la Barra de Generador para comenzar y detener la salida de ruido blanco. El ruido blanco tiene una respuesta de frecuencia que sube 3 dB/ octava cuando se promedia empleando un RTA. En un analizador FFT el ruido blanco produce una respuesta sin variaciones.

### **Quick Sweep [Barrido rápido]**

TrueRTA emplea una señal de barrido sintetizada digitalmente de corta duración (a veces se denomina impulso) para medir automáticamente la respuesta de frecuencia del sistema en análisis. Cuando se hace clic en Barrido Rápido el sistema controla el generador y el analizador para, en primer lugar, generar una señal de impulso de salida y posteriormente capturar el resultado y mostrar la respuesta de frecuencia de la unidad en prueba. Puede emplear el Barrido Rápido tanto para mediciones electrónicas como para mediciones acústicas.

La señal generada digitalmente realiza un barrido de intervalos de frecuencia logarítmica en el mismo espacio de tiempo. Es decir, tarda el mismo tiempo en realizar el barrido de un intervalo de 20 a 40 Hz como de un intervalo de 10 a 20 kHz. Esto garantiza un ratio señal / ruido elevado en las frecuencias bajas. Al contrario que la fuente de ruido rosa que se ha tratado anteriormente, el barrido digital no tiene ningún "ruido" en la respuesta de amplitud y no necesita promediarse para obtener resultados precisos. Un solo barrido es suficiente para medir con gran precisión la respuesta de frecuencia de cualquier unidad en prueba. El nivel de la señal de barrido la determina la configuración de amplitud del Generador.

Una vez detectada por el analizador, la respuesta del barrido se corrige con precisión para evitar pequeños errores en el barrido generado y para evitar que la amplitud de barrido caiga por debajo de los 20 Hz. Cuando el Barrido Rápido y la Calibración del Sistema de Sonido se utilizan a la vez, es normal ver una respuesta de frecuencia completamente plana entre 10 Hz y 47 kHz si realiza un auto test en su PC con la máxima frecuencia de muestreo. Las mediciones que se hacen empleando el Barrido Rápido son normalmente muy fiables con un margen de error de 0.05 dB por encima o por debajo cuando la Calibración del Sistema de Sonido está en funcionamiento. Cuando se utiliza Barrido Rápido para realizar mediciones acústicas es normal emplear la Calibración del sistema de Sonido para corregir la respuesta de frecuencia de la tarjeta de sonido a la vez que se emplea el archivo de calibración del micrófono para corregir la respuesta del micrófono.

Vea también *signal generator dialog bar [barra de diálogo de Generador de Señales]*.

## Menú AUDIO I/O

Las funciones que se encuentran en el menú Audio I/O son los siguientes:

### **Start Audio Input [Iniciar entrada de audio]**

Esta función inicia la entrada de sonido al Analizador de Espectro, al Osciloscopio y a los Medidores. Desde el teclado, puede utilizar Alt+Espacio para iniciar y detener el procesamiento del sonido. Del mismo modo, también puede utilizar los botones correspondientes de la barra de herramientas para iniciar y detener la entrada de sonido.

### **Stop Audio Input [Detener entrada de audio]**

Esta función detiene la entrada de sonido al Analizador de Espectro, al Osciloscopio y a los Medidores. También puede pulsar Alt+ Espacio una vez para comenzar el procesamiento del audio y otra vez más para detenerlo. Del mismo modo, puede utilizar los botones correspondientes de la barra de herramientas para comenzar y detener el procesamiento del audio.

### **Input Selection [Selección de entrada]**

Este elemento del menú le permite seleccionar los canales de entrada de la derecha o izquierda. También puede seleccionar I+D [L+R] o I-D [L-R] para emplear la suma de las entradas de los dos canales o su diferencia como entrada para el osciloscopio o el analizador. El osciloscopio también tiene la opción de mostrar ambas entradas (L y R) en modo de doble traza.

### **Input Sampling Frequency [Frecuencia de muestreo de entrada]**

Este menú emergente le permite seleccionar la frecuencia de muestreo de entrada para la conversión de la señal de audio a digital. Puede seleccionar frecuencias de muestreo de una en una desde 8 kHz a 96 kHz. La respuesta de frecuencia del sonido de entrada estará limitada a la mitad de la frecuencia de muestreo. La mayoría de los usuarios conseguirán los mejores resultados con la frecuencia de muestreo por defecto: 48 kHz. Las tarjetas de sonido más antiguas pueden tener problemas para funcionar con unos parámetros distintos de 44.1 kHz. Otra razón para seleccionar un frecuencia de muestreo baja sería la de conseguir la mejor resolución posible de las señales de baja frecuencia cuando no se requiere un ancho de banda de frecuencias altas muy amplio.

### **Output Sampling Frequency [Frecuencia de muestreo de salida]**

El menú emergente de frecuencias de muestreo de salida le permite seleccionar entre las siguientes frecuencias de muestreo de salida del generador de señales: 44.1, 48 y 96 kHz. Esta opción aumenta la compatibilidad con una amplia gama de tarjetas de sonido. Si su tarjeta de sonido no funciona con la frecuencia de muestreo que viene seleccionada por defecto (48 kHz), la solución más común será emplear una frecuencia más baja: 44.1 kHz.

### **CPU Speed Setting [Configuración de Velocidad del CPU]**

Este elemento del menú permite indicar el tamaño de la memoria intermedia del programa de acuerdo con la potencia de procesador de su PC. Los ordenadores más veloces podrán utilizar memorias más pequeñas y

aún así procesar bien la señal de audio. Si usamos memorias más pequeñas conseguiremos que las actualizaciones sean más rápidas y haya menos retardo entre lo que se oye y lo que aparece en la pantalla.

Puede ajustar la Velocidad del CPU de acuerdo con la potencia del procesador de su ordenador.

El rango de parámetros va de 1 a 5. Cuanto más rápido sea el procesador de su ordenador, mayor podrá ser la Velocidad del CPU. Sabrá cuando ha llegado a la velocidad máxima que su ordenador puede aceptar cuando la imagen aparezca de modo intermitente. Si el procesado del sonido se detiene poco tiempo después de empezar a funcionar, es porque la Velocidad del CPU es demasiado elevada. En este caso, tendrá que reducir la Velocidad del CPU que ha seleccionado para así conseguir un resultado sin interrupciones.

Un Pentium III de 500 MHz necesitará con toda probabilidad un parámetro bajo de 1 o 2 para conseguir un funcionamiento sin interrupciones. Un Pentium IV de 1.8 GHz normalmente funciona a velocidades de 3 o 4. Cuanto menor sea la velocidad, mayor habrá de ser la memoria intermedia necesaria, resultando en un ritmo de formulación menor para el RTA independientemente de la velocidad del ordenador. Para aprovechar al máximo un ordenador rápido asegúrese de que ajusta la velocidad máxima que permite un perfecto funcionamiento de su PC.

### **Line Input Calibration [Calibración de la línea de entrada]**

Este elemento del menú abre el Diálogo de Calibración de la Línea de Entrada.

Para utilizar TrueRTA como voltímetro calibrado para conseguir lecturas exactas de niveles de señal (en dBu o mV) en los conectores de entrada del sistema de sonido de su ordenador será necesario calibrar en primer lugar la línea de entrada. La primera vez que se instale, el sistema estará calibrado para una tarjeta de sonido Sound Blaster Audigy 2 de Creative Labs, Inc. (siempre y cuando su mezclador esté configurado como se indica más adelante). El cuadro de diálogo contiene una descripción detallada de los pasos que deberá seguir para calibrar el sistema. Mostramos a continuación un ejemplo de Diálogo de Calibración de la Línea de Entrada:

*Nota: es recomendable que los usuarios de tarjetas de sonido Audigy 2 ajusten su Mezclador Envolvente Audigy [Surround Mixer] del modo que aquí se indica para conseguir los mejores resultados y para una calibración TrueRTA por defecto:*

En <b>Master Control</b> [Control de Volumen]:	En <b>Source</b> [Origen]:
. Volumen = 100%	. Onda = 100%
. Grave = 50%	. Línea de Entrada = 50%
. Agudo = 50%	

En **Rec** [Grabación]:  
. Mezcla Analógica = 50%

### **Line Output Calibration [Calibración de la línea de salida]**

Este elemento del menú abre el Diálogo de Calibración de la Línea de Salida.

Para poder utilizar TrueRTA como un generador de señal calibrada que genere exactamente el nivel de señal que usted especifique en la Barra de Generador, tendrá que llevar a cabo el procedimiento de Calibración de la Línea de Salida. Lo más común es realizar ambos procedimientos de calibración inmediatamente después de instalar el programa. Tenga en cuenta que las señales de conexión son iguales tanto para la calibración de entrada como para la de salida. Mostramos a continuación un ejemplo del Diálogo de Calibración de Línea de Salida:

### **SPL Calibration [Calibración SPL]**

Esta función abre el Diálogo de Calibración SPL (Nivel de Presión Sonora) que se muestra más abajo:

Siga los pasos que aparecen en el diálogo para calibrar su sistema para llevar a cabo mediciones SPL. Necesitará una fuente de sonido con un SPL conocido así como un calibrador SPL.

*Ver: SPL Mode [Modo SPL]*

### **Sound System Calibration [Calibración del sistema de sonido]**

Esta función del menú abre el diálogo de Calibración del Sistema de Sonido del PC. No intente llevar a cabo la calibración del sistema de sonido hasta haber conseguido que el Barrido Rápido funcione correctamente en su sistema.

Siga los pasos indicados en el diálogo para calibrar su sistema de sonido de tal modo que TrueRTA pueda eliminar automáticamente de sus mediciones la respuesta de frecuencia del sistema de sonido de su PC. Si decide llevar a cabo un auto test en el sistema de sonido de su PC sin ninguna corrección previa es normal que la respuesta se desplace a cualquier extremo de frecuencia y quizás también aparezca alguna ondulación en la respuesta. Al utilizar el Sistema de Calibración de Sonido TrueRTA se elimina totalmente la respuesta de su tarjeta de sonido de las mediciones de respuesta de frecuencia.

Debido a que esta calibración corrige específicamente la combinación de los errores de respuesta de las líneas de entrada y de salida, sólo será apropiado el uso de la Corrección del Sistema de Sonido cuando el PC se utilice como generador y analizador y ambos se encuentren a su vez en la prueba de bucle. No utilice la Corrección del Sistema de Sonido cuando use, por ejemplo, el RTA para analizar música. En este caso podría ser útil para corregir los errores en la línea de entrada, pero la corrección de la línea de salida no sería correcta y, de hecho, provocaría nuevos errores en vez de solucionarlos. De cualquier modo, el empleo de la Corrección del Sistema de Sonido está más que indicado en las pruebas de Barrido Rápido o de Ruido Rosa en las que el PC se emplea como origen de la señal.



Al hacer clic en la tecla OK, TrueRTA acciona un Barrido Rápido para recoger la respuesta de su tarjeta de sonido y muestra esa respuesta en la pantalla. Si acciona el Barrido Rápido de nuevo mientras está configurado para realizar una prueba de bucle el resultado debería de ser una muestra perfectamente plana de 10 Hz a 47 kHz ( a 96 kHz Fs). Es entonces cuando podrá medir con gran exactitud la respuesta de frecuencia de cada unidad que incluya en la prueba de bucle. No olvide que se creará un archivo con el nombre SoundSys.cal en la carpeta TrueRTA. En este archivo se guardarán los datos de respuesta de su tarjeta de sonido. Después de llevar a cabo este proceso de calibración el siguiente elemento del menú entrará en activo. Cada vez que inicie TrueRTA se cargarán los datos de calibración de su sistema de sonido. Para obtener resultados más estables lleve a cabo este procedimiento una vez que su PC y su sistema de sonido hayan calentado unos minutos después de encender el ordenador. Recuerde que no se recomienda llevar a cabo la calibración del sistema de sonido hasta que el Barrido Rápido esté funcionando correctamente.

### **Use Sound System Correction [Usar la Corrección del Sistema de Sonido]**

Use esta función para activar y desactivar la corrección del sistema de sonido. Utilice la Corrección del Sistema de Sonido solamente para mediciones en las que el PC cumpla tanto la función de generador como la de analizador. Esta configuración se recordará de sesión en sesión.

### **Open a Mic Calibration File [Abrir un Archivo de Calibración de Micrófono]**

Si ya ha calibrado su micrófono o si conoce la respuesta de frecuencia de su micrófono de medición, TrueRTa es capaz de eliminar esa respuesta de sus mediciones acústicas de un modo automático. Con esta función se abre un cuadro de diálogo que le permite localizar y abrir un archivo de correcciones del micrófono que se puede usar posteriormente para las mediciones acústicas.

Los archivos de calibración de micrófono son archivos de tipo .txt y contienen entre 1 y 800 puntos de entrada de datos que describen la respuesta del micrófono. El archivo no puede contener ningún otro tipo de texto, solamente datos con el siguiente formato:

20	-3.25
50	-1.75
100	-0.33
1000	0.0
10000	-1.1
20000	-2.95

La primera cifra de cada línea es la frecuencia y la segunda es la respuesta en dB en esa frecuencia. Debería de haber una línea por cada punto de entrada de datos, estando los datos separados o bien por espacios o por



tabulaciones. Este es el formato estándar en el que se proporcionan muchos archivos de calibración de micrófonos.

TrueRTA utiliza el método matemático de la interpolación cúbica SPLINE para crear una ligera curva de corrección a partir de los puntos de entrada de datos que se le proporcionan. Cuando carga un archivo de corrección de micrófono la respuesta aparece inmediatamente trazada a 0 dB para su examen.

El último archivo de corrección de micrófono que se haya utilizado se cargará automáticamente cada vez que abra TrueRTA. Puede encender y apagar la conexión del micrófono según sea conveniente utilizando la función que aparece debajo o el botón correspondiente de la Barra de Herramientas. Se puede saber qué archivo de corrección de micrófono está cargado en cada momento mirando las Auto Notas [Notas automáticas] que se generan cada vez que se pone el analizador en funcionamiento. Normalmente es una buena medida utilizar la Calibración de Micrófono en combinación con la Corrección del Sistema de Sonido.

### **Use Mic Calibration Correction [Usar la Corrección de la Calibración de Micrófono]**

Esta función le permite activar o desactivar la calibración del micrófono según lo requieran sus mediciones. El sistema no tiene modo alguno de saber si se está llevando a cabo una medición eléctrica o acústica por lo tanto tiene que ser el usuario quien determine si es necesaria la corrección de micrófono en cada medición. Guarde sus archivos de corrección de micrófono en su carpeta TrueRTA. Si no se carga un archivo de corrección de micrófono esta función no se activa.

### **Menú OSCILOSCOPIO**

El osciloscopio TrueRTA permite la visualización de la forma de la onda de la señal de entrada. También puede congelar e imprimir la onda en cualquier momento. Use la barra espaciadora de su teclado para iniciar o detener el osciloscopio. Las funciones que se encuentran en el menú del Osciloscopio son las siguientes:

#### **Oscilloscope Mode [Modo Osciloscopio]**

Esta función cambia TrueRTA de modo analizador a modo osciloscopio. También puede utilizar los botones de la barra de herramientas para cambiar de un modo a otro.

#### **Time per Division [Tiempo por división]**

Utilice este menú desplegable para determinar el tiempo base del osciloscopio. También es posible hacerlo desde la barra de diálogo.

#### **Volts per Division [Voltios por división]**

Use este menú desplegable para determinar el rango de visualización del voltaje de entrada del osciloscopio. También se puede fijar el voltaje desde la barra de diálogo del osciloscopio.

### **Trigger Source [Origen de la activación]**

Estas dos funciones le permiten seleccionar el canal de la derecha o de la izquierda como fuente de activación del barrido del osciloscopio.

### **Display Time and Volt Scales [Muestra las escalas de tiempo y voltaje]**

Las escalas de tiempo y voltaje seleccionadas aparecen normalmente al fondo de la pantalla del osciloscopio. Esta función le permite activar o desactivar la visualización de la escala según lo desee.

Vea también *oscilloscope dialog bar [barra de diálogo del osciloscopio]*

## **Menú ANALIZADOR DE ESPECTRO**

El Analizador de Espectro TrueRTA muestra el espectro de la señal de entrada en tiempo real. Las funciones que aparecen en este menú se emplean para controlar las funciones del Analizador de Espectro.

### **RTA Mode [Modo RTA]**

Esta función cambia TrueRTA de modo osciloscopio a modo RTA. También es posible cambiar de un modo a otro utilizando los botones correspondientes de la barra de herramientas.

### **Peak Hold [Mantenimiento del pico]**

Cuando se selecciona la herramienta de mantenimiento del pico, el analizador mantiene el nivel del pico más alto alcanzado por cada banda de frecuencia.

### **1 Octave RTA [RTA 1 Octava]**

Hace que el analizador muestre datos en forma de barras con un ancho de una octava. Hay 10 barras en el rango de frecuencia audible de 20 Hz a 20 kHz.

### **1/3 Octave RTA [RTA 1/3 Octava]**

Hace que el analizador muestre datos en forma de barras con un ancho de 1/3 de octava. Hay 30 barras en el rango de frecuencia audible de 20 Hz a 20 kHz.

### **1/6 Octave RTA [RTA 1/6 Octava]**

Hace que el analizador muestre los datos en forma de barras de ancho 1/6 de octava. Hay 60 barras en el rango de frecuencia audible de 20 Hz a 20 kHz.

### **1/12 Octave RTA [RTA 1/12 Octava]**

Hace que el analizador muestre los datos en forma de barras de ancho 1/12 de octava. Hay 120 barras en el rango de frecuencia audible de 20 Hz a 20 kHz.

### **1/24 Octave RTA [RTA 1/24 Octava]**

Hace que el analizador muestre los datos en forma de barras de ancho 1/24 de octava. Hay 240 barras en el rango de frecuencia audible de 20 Hz a 20 kHz.

### **Speed Tradeoff [Compromiso de Velocidad]**

Este menú desplegable le permite escoger entre modos de 20Hz (lento pero fiable), 40 Hz (medio) y 80 Hz (el más rápido) para analizar los espectros. La opción de 80 Hz utiliza el menor FFT y proporciona el ritmo de formulación más rápido a costa de una resolución de baja frecuencia, mientras que la opción de 20 Hz, que es más precisa, proporciona una precisión máxima a una velocidad media de ritmo de formulación menor. Utilice siempre la opción de 20 Hz cuando esté recogiendo datos importantes de mediciones de baja frecuencia. Esta opción será la que aparezca seleccionada automáticamente cuando utilice el Barrido Rápido. Las versiones de 40 Hz (medio) y 80 Hz (rápido) permitirán visualizaciones más rápidas a costa de una baja resolución de frecuencia. Están indicadas más bien para visionar audio en directo en PCs más lentos que para realizar mediciones a nivel de laboratorio. Los límites de baja frecuencia útiles más aproximados son 20, 40 y 80 Hz respectivamente para una frecuencia de muestreo de entrada de 48 KHz. También es posible seleccionar la velocidad de compensación en la barra de diálogo del analizador.

### **RTA Bar Mode [Modo de barra RTA]**

Una vez seleccionado el modo de barra el analizador muestra los datos de la banda de frecuencia en forma de barras sólidas que se elevan desde el fondo de la imagen hasta la señal de nivel indicada. Cuando el modo de barra está desactivado, los datos aparecen representados como una línea de puntos en la que cada punto representa una barra. El modo de barra es recomendable para analizar audio en directo o grabado. El sistema de líneas es más adecuado para mostrar un gráfico de respuesta de frecuencia convencional, como la respuesta de frecuencia de materiales electrónicos obtenidos con el Barrido Rápido de TrueRTA. También puede seleccionar el modo de barras en la barra de herramientas.

### **Relative Mode [Modo Relativo]**

Cuando se selecciona, esta función sitúa al analizador en Modo Relativo o "Rel Mode". Cuando se selecciona esta función, se guarda la respuesta actual y luego se resta de posteriores gráficos de respuesta. Use esta aplicación para eliminar totalmente respuestas aberrantes cuando quiera medir de un modo específico la diferencia entre dos respuestas. Tenga en cuenta que hay un botón correspondiente en la barra de herramientas que pone "REL". Al hacer clic por segunda vez en la función del menú o en el botón de la barra de herramientas se desactiva el Modo Relativo y se vuelve al sistema normal.

### **SPL Mode [Modo SPL]**

Esta función hace que el analizador cambie del modo dBu al modo dB SPL. La escala del analizador pasa de leer dBU en el rango que va desde -160 a +20 dBu a leer dB SPL por encima del rango de 0 a +180 dB SPL. La selección de frecuencia de la barra de diálogo cambia para adaptarse a la escala dB.

Vea también: SPL Calibration [Calibración SPL]

### **High Frequency Limit [Límite de alta frecuencia]**

Utilice este menú desplegable para seleccionar el límite de alta frecuencia para la visualización. Esta selección también puede hacerse desde la barra de diálogo del analizador de espectro.

### **Low Frequency Limit [Límite de baja frecuencia]**

Utilice este menú desplegable para seleccionar el límite de baja frecuencia para la visualización. Esta selección también puede hacerse desde la barra de diálogo del analizador de espectro.

### **Upper dB Limit [Límite dB superior]**

Utilice este menú desplegable para seleccionar el límite de amplitud superior para la visualización. Esta selección también puede hacerse desde la barra de diálogo del analizador de espectro.

### **Lower dB Limit [Límite dB inferior]**

Utilice este menú desplegable para seleccionar el límite de amplitud inferior para la visualización. Esta selección también puede hacerse desde la barra de diálogo del analizador de espectro.

### **Averages [Medias]**

Este menú desplegable le permite seleccionar el número de medias de los datos mostrados. Normalmente, está determinado en 1 para indicar que sólo se debe de mostrar el dato actual (sin promediar). Cuando se trabaja con señales que contienen mucho ruido aleatorio (como el ruido rosa y el blanco) se puede conseguir una respuesta mucho más constante si se halla la media de varios marcos de datos. Cuando se está visionando audio en directo, la muestra puede suavizarse un poco simplemente usando un configuración de 2 o 3 medias. Para conseguir unas curvas de respuesta lo más suavizadas posible cuando se está utilizando ruido rosa como señal, seleccione hasta un total de 100,000 medias y permita que se acumulen datos durante varios minutos o el tiempo necesario hasta que no se pueda suavizar más. El menú desplegable proporciona una pequeña lista de medias predeterminadas pero es posible introducir el número deseado en la barra de diálogo del analizador.

Vea también *spectrum analyzer dialog bar [barra de diálogo del analizador de espectro]*.

### **Menú MEDIDOR**

El voltímetro digital del que está dotado TrueRTA muestra los niveles de sus mediciones en las pantallas del analizador y del osciloscopio. Las opciones del menú le permiten seleccionar qué funciones de medición quiere ver. Por defecto, la pantalla del medidor aparecerá impresa en el documento que usted imprima. No obstante, también existe la opción de activar una selección de preferencia para que no se imprima.

### **Input Level in mV [Nivel de entrada en mV]**

Seleccione este elemento para activar o desactivar la pantalla de milivoltios. Asimismo se puede activar o desactivar cada pantalla de medidor en la barra de diálogo del osciloscopio.

### **Input Level in dBu [Nivel de entrada en dBu]**

Seleccione este elemento para activar o desactivar la pantalla de dBu. También puede hacerse en la barra de diálogo del osciloscopio.

### **Crest Factor in mV/mV [Factor de cresta en mV/mV]**

Selecciona este elemento para activar o desactivar la pantalla del factor cresta en milivoltios. Igualmente puede activar o desactivar cada pantalla de medidor en la barra de diálogo del osciloscopio.

### **Crest Factor in dB [Factor de cresta en dB]**

Seleccione este elemento para activar o desactivar la pantalla en dB del factor de cresta. Igualmente puede activar y desactivar cada pantalla de medidor en la barra de diálogo del osciloscopio.

### **All On [Todo activo]**

Esta función activa todas las pantallas del medidor.

### **All Off [Todo desactivo]**

Esta función desactiva todas las pantallas del medidor.

Vea también la introducción a la medición digital para obtener más información sobre las funciones del medidor.

## **Menú UTILIDADES**

Las aplicaciones de TrueRTa le permiten realizar funciones de suavizado, desplazamiento, diferenciación y promediado con las respuestas obtenidas tras las mediciones. Tenga en cuenta que cada aplicación procesa los datos FFT subyacentes de las respuestas y no simplemente los puntos RTA que aparecen representados.

Las funciones que puede encontrar en el menú de aplicaciones aparecen descritas a continuación:

### **Average [Promedio]**

La aplicación de promediado de los elementos que están guardados en la memoria le permite hallar la media de hasta 20 respuestas previamente guardadas en la memoria. También existe la opción de especificar un incremento o reducción de 5 o 10 dB en la media obtenida. Para la mayoría de los estudios que lleve a cabo, utilizara la media en dB que aparezca por defecto pero existen otros casos en los que será más apropiado usar una media lineal o RMS. Tenga en cuenta que todas las curvas que se van a promediar deberán de haber sido recogidas con los mismos parámetros de resolución y compromiso de velocidad para así tener el mismo tamaño FFT. En el caso de respuestas promediadas que hayan sido medidas con ruido rosa, será de bastante utilidad suavizar cada una de las curvas antes de proceder a hallar su media.

### **Smooth [Suavizado]**

Esta aplicación permite suavizar un determinado ancho de banda de fracción de octava seleccionado. Aumente la fracción del ancho de banda

para conseguir una mayor suavización. Existe la opción de alterar la respuesta en 5 o 10 dB más o menos. Tenga en cuenta que este proceso va en progresión matemática según aumenta la fracción del ancho de banda. Por esta razón, será normal tener que esperar un par de segundos hasta que se complete el proceso en un ancho de banda de 0.333 octavas.

### **Shift [Desplazamiento]**

Utilice la aplicación de desplazamiento de la curva para desplazar una respuesta hacia arriba o hacia abajo. Esto será útil cuando tengamos que alinear curvas superpuestas para compararlas o cuando haya que separar una curva de las otras por el mismo motivo.

### **Sum [Suma]**

Esta herramienta de Suma añade dos curvas de respuesta y guarda el resultado en la memoria que se especifique. Su utilidad es la de permitir ver la respuesta de frecuencia combinada de dos series de sistemas de audio conectados.

Tenga en cuenta que las curvas que se van a sumar tienen que haber sido recogidas con los mismos parámetros de resolución y compromiso de velocidad para así tener el mismo tamaño FFT. Asimismo, no olvide que la Herramienta de Suma solo esta calibrada para el modo dBu y por lo tanto, las curvas que se suman en el modo SPL no aparecerán calibradas aunque la forma de la curva resultante si será la correcta.

### **Difference [Resta]**

Esta herramienta resta dos curvas de respuesta y guarda el resultado en la memoria que se especifique. Un ejemplo de la utilidad de esta herramienta es la de hallar la diferencia entre la respuesta de un altavoz medido con el método de plano de tierra y la medición realizada en una sala cerrada.

Tenga en cuenta que las curvas que se van a restar tienen que haber sido recogidas con los mismos parámetros de resolución y compromiso de velocidad para así tener el mismo tamaño FFT. La herramienta funciona tanto en el modo dBu como en el modo dB SPL.

### **Menú AYUDA**

Las funciones que aparecen en el menú de Ayuda son las siguientes:

#### **Help Topics [Temas de ayuda]**

Toda la Guía del Usuario de TrueRTa se encuentra en el menú de Temas de Ayuda.

#### **User Registration [Registro de usuario]**

Introduzca sus datos personales en esta ventana. Introduzca el Código de Registro de Usuario aquí para conseguir actualizaciones y versiones de TrueRTA más potentes.

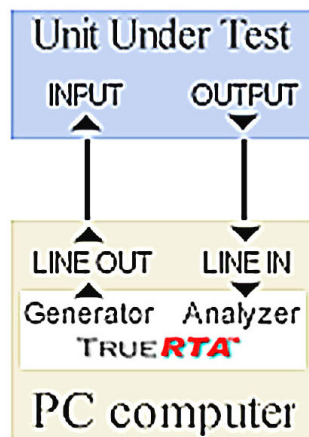
#### **About TrueRTA [Acerca de TrueRTA]**

Muestra el número de versión de TrueRTA, el copyright (derechos de autor) y la información del usuario autorizado.

## GENERADOR DE SEÑALES

### Introducción

Para evaluar un producto de audio, tanto un ecualizador, un amplificador como un altavoz, es necesario tener una señal de prueba o estímulo que pueda ser enviada a la unidad en prueba además de un analizador con el que poder medir las distintas características de la señal de salida cuando vuelve de la unidad en prueba. La señal que sale del generador de señales va desde el programa a la línea de salida del sistema de sonido del PC que está conectado a la entrada de la unidad en prueba. La señal de salida de la unidad en prueba se conecta de nuevo a la línea de entrada del sistema de sonido del PC y al analizador TrueRTA.



El generador de señales TrueRTA produce una onda senoidal de muy baja distorsión que varía de 5.0 Hz a 48 kHz. El nivel de salida viene especificado en dBu. Además de la onda senoidal, el generador también puede generar ruido rosa y ruido blanco.

Las versiones superiores de TrueRTA también proporcionan un barrido senoidal logarítmico sintetizado digitalmente de 10 Hz a 48 kHz. Esta señal de prueba de precisión se sintetiza digitalmente en el dominio de la frecuencia y después se transforma al dominio temporal para su salida. El barrido digital es una alternativa de alta resolución al método que emplea el ruido rosa o el barrido senoidal para evaluar el sistema. La onda senoidal de barrido proporciona un nivel de señal constante para cada frecuencia y carece de los picos y valles que aparecen en los gráficos de respuesta de ruido rosa. El barrido digital es una alternativa excelente para llevar a cabo un examen de onda senoidal gradual. El barrido tiene una respuesta de frecuencia muy plana que se encuentra entre más menos 0.05 dB de 10 Hz a 45 kHz. Si los comparamos, el ruido rosa promediado presenta una variación de alrededor de más menos 1.5 dB por encima del rango de frecuencia audible. El barrido generado digitalmente es claramente superior al ruido rosa en cuanto a su precisión como señal de prueba.

## Barra de Diálogo

A pesar de que algunas funciones del generador aparecen en el menú Generador, éste se controla generalmente desde la barra de diálogo del generador que se muestra a continuación. La barra de diálogo aparece normalmente a la izquierda de la pantalla, aunque también puede ocultarse si se desea en el menú View [Ver].

En la parte superior de la barra de diálogo está el botón On/Off que inicia y detiene la salida del generador. Debajo de este interruptor On/Off está el campo de Frecuencia [Frequency Field] donde se introduce la frecuencia para el generador de onda senoidal. El generador puede producir frecuencias fraccionarias tales como 20.5 Hz, que es muy útil en pruebas de baja frecuencia donde las frecuencias de números enteros son demasiado grandes. Los botones Arriba/Abajo le permiten aumentar o disminuir la frecuencia de la onda senoidal en intervalos de distintos tamaños. Normalmente la frecuencia se divide en semitonos o en intervalos de 1/12 de octava. Manteniendo pulsada la tecla Shift mientras se está graduando la frecuencia, el tamaño del intervalo se incrementará a una octava. Manteniendo pulsada la tecla Ctrl, se reducirá el tamaño del intervalo a 1 Hz. También puede utilizar las teclas arriba y abajo, que están en el teclado.

Debajo del campo de Frecuencia se encuentra el campo de Amplitud [Amplitude field] donde se introduce el nivel de señal deseado en dBu. Recuerde que 0 dBu equivale a 0.775 Vrms. Los botones que se emplean para subir o bajar permiten que la amplitud vaya variando en distintos intervalos. Normalmente, la amplitud variará en incrementos de 1 dB cada vez. Si se mantiene pulsada la tecla SHIFT, se incrementará a 10 dB. Si la tecla que se mantiene pulsada es el Ctrl, nos encontraremos con una reducción a 0.1 dB.

Los botones que aparecen debajo del campo de Amplitud permiten seleccionar una onda senoidal, ruido rosa o ruido blanco.

En la parte inferior se encuentra la tecla de Barrido Rápido [Quick Sweep]. El Barrido Rápido permite medir la respuesta de frecuencia de un sistema a prueba (electrónica o acústica) con un solo clic.

Vea también las correspondientes *signal generator menu commands* [funciones del menú del generador de señal].



## **ANALIZADOR EN TIEMPO REAL**

### **Introducción**

El Analizador de Espectro a tiempo real muestra la magnitud de la señal de entrada en contraste con la frecuencia de dicha señal. Como es normal en el trabajo relacionado con el sonido, la respuesta de frecuencia aparece representada estando la escala de frecuencia logarítmica en el eje horizontal y la magnitud en dB en el eje vertical. La velocidad de actualización del gráfico dependerá de varios factores entre los que se incluyen la velocidad del procesador de su PC, la Configuración de Velocidad del CPU [CPU Speed Setting] (en el menú I/O de Audio), la resolución RTA (ancho de barra) y el parámetro de compromiso de velocidad [Speed Tradeoff].

La entrada al Analizador de Espectro se selecciona en la Barra de Herramientas. Puede escoger entre analizar el canal de entrada de la derecha, el de la izquierda, la suma entre la izquierda y la derecha o la diferencia entre las dos. La selección de la entrada del analizador de espectro se recuerda independientemente de la selección de entrada del osciloscopio.

Debido a que TrueRTA requiere de casi toda la potencia del procesador de que disponga su ordenador, se recomienda no tener abierta ninguna otra aplicación que use mucha memoria o procesador a la vez. Si es este el caso y tiene otro programa abierto a la vez que TrueRTA, tendrá que detener el procesamiento de la entrada (pulsando la barra espaciadora) antes de hacer uso del otro programa. Si deja TrueRTa funcionando probablemente note que las otras aplicaciones funcionan más despacio ya que tienen que competir con TrueRTA por el tiempo del procesador. Del mismo modo, el rendimiento de TrueRTA puede verse comprometido si hay otro programa activado al mismo tiempo, pudiendo resultar en la detención automática del procesamiento de la entrada que liberaría al ordenador de su sobrecarga.

Una vez que el espectro está en la pantalla, puede hacer clic en la línea (o barra) para ver una lectura detallada de la frecuencia y los datos de dB de ese punto, así como la ubicación de los datos en la memoria. Haga clic de nuevo para ocultar la casilla del cursor. La casilla del cursor también aparece en cada informe impreso. Cada memoria retiene su propio estado de selección de cursor cuando se guarda el archivo del proyecto.

### **Barra de Diálogo**

La mayoría de las funciones del analizador de espectro TrueRTA se pueden encontrar en el menú del Analizador de Espectro pero el analizador de espectro se controla normalmente desde la barra de diálogo del analizador de espectro que se muestra más adelante. La barra de diálogo aparece normalmente a la derecha de la pantalla cuando TrueRTA se encuentra en modo de analizador pero puede ocultarse si así se desea en el menú View [Ver].

En la parte superior de la barra de diálogo hay dos campos de edición para seleccionar los límites superior e inferior que se verán en pantalla. El límite superior se puede fijar en un valor entre +20 dBu y -150 dBu mientras que el límite inferior admite valores desde +10 dBu hasta -160 dBu. (O desde +180 hasta 0 dB SPL en el modo SPL). Los botones arriba/abajo se usan para variar los límites en intervalos de 10 dB. Los principales intervalos de cuadrícula que aparecen en la pantalla son 5, 10 o 20 dB, dependiendo del rango de dB que se tome y el tamaño de la ventana.

Bajo los botones de los límites de dB se encuentran dos campos de edición para seleccionar los límites de frecuencia del área gráfica activa. El límite inferior varía de 10 Hz a 20 kHz, mientras que el límite superior puede ajustarse de 50 kHz a 50 Hz. Los botones arriba/abajo se usan para variar los límites a través de frecuencias estándar a intervalos de aproximadamente una octava. Las flechas de arriba/ abajo que aparecen en el teclado también se pueden utilizar para controlar los botones arriba/abajo del campo de edición.

En la parte inferior de la barra de diálogo hay tres campos que le permiten fijar la resolución, el compromiso de velocidad [speed tradeoff] y el número de medias. El campo de resolución tiene una lista desplegable en la que se puede elegir resoluciones en fracciones de 1 octava, 1/3, 1/6, 1/12, y 1/24 de octava dependiendo del nivel al que este autorizado el programa.

La lista de compromisos de velocidad [speed tradeoff] permite seleccionar entre 20 Hz (lenta pero exacta), 40 Hz (velocidad media) u 80 Hz (la más rápida) como compromiso entre la memoria y el tamaño de FFT. La configuración lenta se debería usar cuando la velocidad no es importante ya que es más exacto en las octavas mas graves. Las configuraciones media y rápida permiten ritmos más veloces cuando se emplea el RTA para analizar música en directo y no se requiere la máxima resolución en las octavas más bajas.

El campo Averages [Medias] le permite introducir cualquier número para el número de medias a emplear en los datos de pantalla. Establezca este número en 1 para que las actualizaciones sean lo más rápidas posible. Indique un número más alto para reducir la actividad de la pantalla y ver una media de tiempo del espectro.

Para más información, vea las descripciones de los elementos del *spectrum analyzer menu* [menú de analizador de espectro] correspondiente a estas funciones.

### **Seleccionar una fuente de señal para el análisis**

Antes de que pueda hacer un uso productivo de TrueRTA, necesitará aprender a utilizar los mezcladores de sonido de Windows (y quizás los mezcladores propios de su sistema de sonido) para escoger entre las diferentes señales de entrada de las que dispone el sistema de sonido de su PC. La señal que sirve como entrada para el analizador se selecciona en el mezclador de Control de Grabación de Windows [Record Control] (o en la sección de Grabación del mezclador propio). A continuación mostramos

como acceder al Control de Grabación de Windows para seleccionar la fuente de señal deseada:

1) Abrir el Control de Volumen de Windows:

-desde la barra de tareas de Windows, haga clic en Volumen y seleccione "Abrir Controles de Volumen".

(o, desde el botón de Inicio, seleccione:  
Programas/Accesorios/Entretenimiento/Control de Volumen)

2) Cambie a Mezclador de Grabación

- desde el menú Opciones de Control de Volumen, seleccione Propiedades.
- en la sección "Ajustar Volumen de" de la ventana de Propiedades, seleccione "Grabación"
- haga clic en OK para cerrar la ventana y tener acceso al Control de Grabación.

A continuación mostramos algunas de las de señales de entrada típicas que puede encontrar en el Mezclador de Grabación:

**Entrada de micrófono [Microphone Input Selection]**

En el Control de Grabación, seleccione la entrada de micrófono cuando quiera analizar la señal desde un micrófono enchufado a la entrada del sistema de sonido.

También tendrá que asegurarse de aumentar el volumen de la entrada de micrófono. Algunos micrófonos multimedia baratos (como los que están integrados en muchos ordenadores portátiles) son normalmente lo suficientemente fiables como para llevar a cabo análisis superficiales de fuentes de sonido en directo. (Si puede oír el micrófono a través de los altavoces tendrá que bajar el volumen de los altavoces en la barra de tareas) Para obtener un análisis acústico preciso lo más recomendable es que NO emplee la entrada de micrófono de su PC. En su lugar, se aconseja que use un micrófono profesional y un preamplificador de micrófono para alimentar la Línea de entrada del PC.

**Línea de entrada [Line Input Selection]**

Para utilizar la Línea de entrada, necesitara seleccionar Línea de entrada en el Control de Grabación de Windows y arrastrar el control deslizante Línea de entrada. Para mediciones acústicas exactas, es aconsejable conectar a la línea de entrada de PC a la salida de un preamplificador de micrófono con un micrófono de medición calibrado. La línea de entrada también se empleará para la mayoría de las pruebas electrónicas en las que la salida de la unidad en prueba esté conectada al enchufe de "Línea de entrada" del PC. También se deberían de conectar amplificadores de potencia a la Línea de Entrada empleando únicamente un atenuador de línea de entrada de 20 dB como mínimo (Una resistencia en serie de 10 k Ohmios con 1 k Ohmios a través del enchufe de la Línea de Entrada)

### **Onda [Wave Signal Selection]**

Si está llevando a cabo el análisis de una señal cuyo origen es el ordenador (como puede ser un archivo .wav o la salida digital directa del generador de señal TrueRTA) tendrá que seleccionar "Onda" en el Control de Grabación de Windows y arrastrar el control deslizante de Onda.

### **CD de Audio [Cd Audio Signal Selection]**

Puede analizar audio directamente desde un CD simplemente seleccionando CD de Audio en el Control de Grabación de Windows y arrastrando el control deslizante CD de Audio. Dependiendo de la configuración de su ordenador, podrá seleccionar también CD Digital y utilizar la salida digital directa del CD como señal de entrada para el análisis.

### **"Sonido Real" ["What U Hear" Signal Selection]**

Habrán ocasiones en las que simplemente querrá que la entrada del analizador sea la misma que lo que está escuchando y no se preocupará por la calibración. En este caso, puede seleccionar "Sonido Real" en Control de Grabación de Windows y arrastre el control deslizante "Sonido Real". Entonces la entrada al analizador será la misma señal que haya seleccionado previamente en el Control de Reproducción de Windows.

Si no lo ha hecho así, sería buena idea que consultase el tema Puesta en Marcha Rápida para conectar el micrófono al ordenador y seleccionarlo como entrada del analizador. Este es un buen punto de partida para aprender a utilizar el analizador y el osciloscopio.

*Nota: La señal que seleccione como señal de entrada en el control de grabación de Windows alimentará al Analizador de Espectro, al medidor de nivel, al medidor del factor de cresta y al osciloscopio.*

## **Aplicaciones Típicas del Analizador de Espectro**

Existen muchas aplicaciones para un analizador de espectro de sonido. Aquí tenemos algunas:

- Medir la respuesta de frecuencia de distintos tipos de equipos de sonido.
- Analizar las características de la distorsión de equipos de sonido.
- Estudiar las características de sonido en ambientes acústicos o de equipos electrónicos.
- Grabar, mezclar y masterizar sonido profesional.
- Pruebas de producción y diseño de productos de sonido
- Soporte de aprendizaje para música y voz.
- Diseño y prueba de instrumentos musicales con estructura armónica.

## Cómo han evolucionado los RTAs

A finales de los años 70 y principios de los 80 los ingenieros de sonido empezaron a usar los analizadores a tiempo real o RTA para mostrar el espectro de las señales de audio, como las que provienen de los micrófonos. Los primeros analizadores funcionaban usando una serie de filtros electrónicos de Paso-Banda. Cada banda tenía generalmente un ancho de una octava, estando las bandas distribuidas en frecuencias centrales separadas en intervalos de una octava. Las frecuencias centrales de una octava más habituales son: 62.5 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 KHz, 2 KHz, 4 KHz, 8 KHz y 16 KHz. Se alimentaba la serie de filtros de paso banda con una señal de sonido completa, siendo la salida de cada filtro la representación del nivel de señal de la banda de frecuencia correspondiente. Entonces, la señal de salida de cada filtro pasaría a un vúmetro, normalmente con una pantalla LED, en la cual se vería el nivel de sonoridad de la señal en cada banda de frecuencia. Colocando estas pantallas seguidas formaban un gráfico en vivo de la señal de audio, pudiendo de observar los bajos frente a los agudos, o los picos en las frecuencias medias,...todo ello, mientras la música suena en tiempo real.

En aquellos primeros días los RTA más populares llevaban de una pantalla LED con un gráfico de 10 barras como ecualizadores de una octava. Cada una de las barras representaba la señal de salida por cada filtro de Paso-Banda. Buscando una mayor resolución, los ingenieros dividieron las bandas de frecuencia en bandas aún más estrechas. De bandas de una octava se pasó a bandas de 1/3 de octava de banda, pasando de 10 a 30 bandas en el espectro audible. Para el análisis de sonido se utilizan actualmente bandas incluso más estrechas que las de entonces.

Recientemente, las tecnologías digitales nos proporcionan nuevas formas de conseguir los mismos resultados. Hoy en día, una vez que tenemos una señal dentro del campo digital tales como las tarjetas de sonido de los PC, podemos admirar el magnífico poder que presenta el Procesamiento de Señales digitales o DSP. Gran parte de las señales de sonido en directo pueden ser procesadas por los modernos ordenadores personales.

Utilizando métodos tan potentes como el DSP, TrueRTA puede mostrar un ancho de banda de 1/24 de octava con un total de 240 bandas, abarcando el espectro de frecuencias completo...todo ello en directo.

## Las matemáticas detrás del analizador de Espectro TrueRTA.

Utilizando una FFT, Transformada de Fourier, TrueRTA consigue realizar la primera parte del proceso. El matemático francés, Fourier, por el cual se le ha dado el nombre al proceso matemático, nos enseña cómo convertir la señal de onda en espectro de frecuencia. Su transformación matemática puede ser usada para cambiar la señal desde la vista del dominio temporal a la vista del dominio de la frecuencia y viceversa. Mientras que en las ondas de entrada de audio se traza la línea del tiempo en el eje horizontal, en el espectro de salida de la transformada de Fourier, es la frecuencia la que se encuentra en el eje horizontal. Así, la señal de sonido que vemos baja hacia el lado izquierdo y sube hacia el derecho, representando el

volumen en el eje vertical. La magnitud (volumen) está normalmente calibrada en dB. La escala horizontal representa la frecuencia logarítmica, lo que implica que cada octava o fracción de octava tiene el mismo ancho. Para transformar la señal de respuesta de la transformada de Fourier en una forma de sonido habitual para los ingenieros, señal RTA, es necesario un proceso más especializado. La forma en la cual TrueRTA nos muestra el dominio temporal es la de un osciloscopio, un instrumento de prueba electrónico habitual para la mayoría de los ingenieros de sonido. La frecuencia de la señal de entrada se muestra en un analizador en tiempo real con una resolución ajustable de una octava a 1/24 de octava.

El sistema de sonido de los ordenadores personales convierte la señal de entrada analógica (digamos un micrófono) en una señal digital, la cual es procesada por TrueRTA, utilizando una FFT para encontrar el nivel de sonoridad de cada banda de frecuencia. El ancho de cada banda es inversamente proporcional al número total de puntos de datos de onda introducidos en la FFT. Por ejemplo, a 1k la FFT opera en 1024 puntos de la onda de sonido. A 4k, la FFT opera sobre los 4000 puntos. TrueRTA utiliza para la FFT tanto 4k, 8k, 16k, 32k ó 64k, como puntos de partida para la visualización RTA. La señal de salida de la FFT a 64k está por encima de 32000 bandas presentando un detalle de la frecuencia muy fino. A mayor resolución empleada, más grande será la FFT y por tanto será preciso un mayor procesado. El resultado implica que cuanto mayor sea la resolución de la visualización, más lenta será la actualización de la visualización.

Debido a la naturaleza de la frecuencia lineal de la FFT, muchos de nuestros puntos de datos están agrupados en el rango de frecuencias altas – de hecho, la mitad de nuestras 32000 bandas están en la octava más alta, desde 10 KHz a 20 KHz. En el rango de frecuencias altas la FFT posee una resolución extremadamente buena que se va perdiendo progresivamente en las frecuencias bajas. A diferencia del RTA, en las frecuencias bajas del espectro, las bandas de frecuencia de la FFT pasan a ser más anchas y la resolución se reduce. Generalmente los ingenieros de sonido prefieren visualizar el espectro en intervalos fijos de octavas fraccionarias que aparecen como bandas del mismo ancho cuando son vistas en el típico registro de respuesta de frecuencia. En última instancia, lo que establece los requerimientos del tamaño de la FFT es la combinación entre la frecuencia de muestreo y la baja resolución de frecuencia requerida por la RTA.

Para poder empezar a convertir la señal de salida de la FFT en modo RTA, tendremos primeramente que procesar las bandas de la FFT para encontrar la amplitud rms por cada octava de fracción de banda. Seguidamente, aplicaremos una transformación que corrija el hecho de que la FFT y el RTA tienen diferentes características de medición de espectros. Mientras que el Ruido Rosa aparece como una respuesta plana en un RTA, en la representación FFT tendría una bajada de 3 dB por octava. El Ruido Blanco aparece plano en una FFT mientras que en un RTA tendrá una respuesta ascendente. Procesando las amplitudes de banda de octava fraccionaria a través de un filtro "bluing" se obtienen las características de cálculo de respuesta del RTA tradicional.

**TrueRTA**  
v. 3.1 nivel 4

Actualmente nuestros PC han mejorado lo suficiente para obtener la capacidad necesaria de procesado que permite a TrueRTA proporcionar un ritmo de formulación adecuado a resoluciones de hasta 1/24 de octava. Por ésta razón esperamos que con el tiempo podamos proporcionar resoluciones aún más altas de RTA con ritmos de formulación más rápidos.

## EL OSCILOSCOPIO

### Introducción

El osciloscopio de TrueRTA muestra la onda de entrada representando la amplitud en el eje vertical frente al tiempo en el eje horizontal.

El osciloscopio de doble traza muestra las señales de entrada de diferentes modos. Los modos de entrada son:

<b>L</b>	Canal izquierdo
<b>R</b>	Canal derecho
<b>LR</b>	Canal izquierdo y derecho (doble traza)
<b>L + R</b>	Suma de los canales izquierdo y derecho
<b>L - R</b>	Resta de los canales izquierdo y derecho

El rango de voltaje se puede establecer desde 5 V por división hasta 0.0001 V por división. Los rangos de tiempo base van desde 200 ms/División hasta 0.05 ms/División. Las trazas se pueden activar bien a partir de la entrada izquierda como de la derecha. El proceso se puede pausar en cualquier momento presionando la barra espaciadora. Los controles del osciloscopio se encuentran en el menú y en la barra de diálogo móvil. La entrada al osciloscopio se selecciona en la barra de herramientas principal. Los colores de fondo y de la línea se pueden modificar entre 5 esquemas de colores diferentes en el menú View [Ver]. Las notas de usuario se guardan junto con la traza que se encuentra en el entorno de trabajo con cada archivo de proyecto.

### Barra de diálogo

Cada vez que se cambia de modo de análisis del espectro al modo osciloscopio, la barra de diálogo en el margen derecho de la pantalla cambia de la barra de diálogo del Analizador de Espectro a la barra de diálogo del osciloscopio que aparece a continuación. Al igual que la barra del Analizador de Espectro, la barra de diálogo de osciloscopio presenta las mismas funciones que el menú homónimo.

En la parte superior a la izquierda se encuentra un grupo de botones en posición vertical denominados con el nombre de **V/DIV** que se usan para seleccionar la sensibilidad del voltaje desde 5 Voltios por división hasta 0.001 Voltios por división. Otro grupo de botones en posición vertical denominados **ms/DIV** determinan el tiempo base del proceso en un rango entre 200 ms/DIV y 0.05 ms/DIV.

En la parte inferior se encuentran un par de botones para seleccionar entre la entrada de la izquierda o la de la derecha para que se usen como señal de activación del proceso.

Tenga en cuenta que el proceso se puede iniciar o detener presionando ALT + barra espaciadora en cualquier momento. Los controles se encuentran tanto en el menú principal como en la barra de diálogo móvil. A frecuencias altas, la frecuencia de muestreo de la tarjeta de sonido limita el



rendimiento, y la forma de onda se alarga cuando las muestras individuales comienzan a ser visibles.

Para obtener más información sobre las descripciones de los objetos consulte el menú del osciloscopio.

## MEDICIÓN DIGITAL

### Introducción

#### Medidor del Nivel de Entrada

El voltímetro de entrada mide la señal seleccionada tanto en la entrada del Analizador de Espectro como en la entrada del osciloscopio dependiendo del modo que se encuentre activo. Si estuviese seleccionado el modo osciloscopio, entonces la entrada que haya seleccionado también alimentará los medidores. Igual sucede con el analizador, si está utilizando el RTA, la entrada del analizador alimentará los medidores.

El voltímetro puede mostrar uno o los dos niveles siguientes:

**Nivel de entrada** en milivoltios

**Nivel de entrada** en dBu (0.774597 Vrms de referencia ó 1 mW@ 600 Ohmios)

Cuando se selecciona la pantalla dB aparece dibujada una columna vertical sólida en la parte izquierda de la pantalla gráfica, para indicar el nivel total de dB de la señal. Una línea flotante por encima de la barra indica los niveles de los picos de la señal.

Una vez instalado TrueRTA debería calibrar el voltímetro para su tarjeta de sonido. Consulte los detalles de cómo calibrar su sistema en el menú Audio I/O para poder leer de forma precisa los niveles de la señal de entrada. Necesitará un voltímetro de CA externo al TrueRTA para poder medir el nivel de la señal de forma precisa. Introducirá ese valor en el cuadro de diálogo de calibración y será entonces cuando su TrueRTA será calibrado para su tarjeta de sonido y le proporcionará medidas precisas de los niveles de la señal de entrada. Este es un enlace al menú Edición [Edit] para las funciones de calibración: *Line Input and Output Calibration [Calibración de la línea de entrada y salida]*.

#### Medidor del Factor de Cresta:

El factor de cresta de una señal es la relación entre el nivel del pico de la señal y su nivel rms. Indica el tamaño los picos comparados con el nivel medio de señal.

El medidor del factor de cresta presenta dos pantallas:

**Factor de cresta en mV/mV** (relación del pico con el nivel rms)

**Factor de cresta** (en dB)

Para ciertas señales el factor de cresta está bien definido. Tomemos una onda senoidal con un nivel de 1 Vrms. Sabemos que ésta onda tendrá un nivel de pico de 1.454214 (raíz cuadrada de 2) por su nivel rms. De manera que, el factor de una onda senoidal perfecta sería 1.414 por V. En términos de dB la proporción es de 3.01 dB.

Seguidamente considere una onda cuadrada ideal. Una onda cuadrada con amplitud de 1 Vrms también tendrá 1 V de voltaje en cresta. El factor de cresta de una onda cuadrada será entonces 1, ó 0 dB.

Considere ahora una onda triangular. El voltaje en cresta de una onda triangular es dos veces su voltaje rms. Por tanto, una onda triangular tendrá un factor de cresta de 2 ó 6.02 dB.

Los diferentes tipos de onda tienen diferentes factores de cresta, dependiendo de la forma de la onda. El factor de cresta para la música grabada se encuentra entre 3 ó 10 dB. En general, cuanto más procesada esté la música, menor será el factor de cresta. En la práctica de la producción de sonido moderna, la limitación de las crestas se usa normalmente para minimizar los picos de señal más grandes y reducir de este modo el factor de cresta de la música y conseguir así que ésta muestre una sonoridad general más elevada o nivel de señal rms.

Debido a que el factor de cresta es una mera proporción entre el pico y el nivel de señal rms, no necesita calibración. Los objetos que se encuentran en el menú Medidor [Metering] y en la barra de herramientas permiten activar o desactivar cada función del medidor. Las funciones seleccionadas se ven en la parte superior del osciloscopio o en la ventana del Analizador de Espectro. Las pantallas del medidor también se pueden activar o desactivar desde la barra de herramientas principal.

Véase también los elementos descritos en el Menú Medidor [Metering].

## MEDIDAS DE AUDIO

### Medir la respuesta de frecuencia usando ruido rosa

Cuando se utiliza el analizador para medir la respuesta de frecuencia de un aparato de sonido como un ecualizador, amplificador o altavoz, tendrá que utilizar el Ruido Rosa o la señal del barrido de prueba. Aquí tenemos una descripción general de cómo podría utilizar el Ruido Rosa para trabajar en pruebas de respuesta de frecuencia sobre una pieza de maquinaria electrónica tal como un ecualizador de sonido:

- Conectar la línea externa del PC a la entrada del ecualizador.
- Conectar la salida del ecualizador a la Entrada del PC.
- Seleccionar Ruido Rosa en el generador TrueRTA y establecer el nivel de salida por ejemplo en -10 dBu.
- Especificar un número alto (1000 o más) de medias para la respuesta.
- Fijar los límites apropiados de dB del analizador, por ejemplo 0 dB por arriba y -40 dB por abajo.
- Iniciar el generador y analizador para acumular un número significativo de medias.
- Detener el analizador y guardar los resultados en la memoria.
- Suavizar los resultados de la medición para eliminar parte del ruido.
- Guardar el archivo de proyecto para su uso en el futuro.

### Medir la respuesta de frecuencia usando el Barrido Rápido

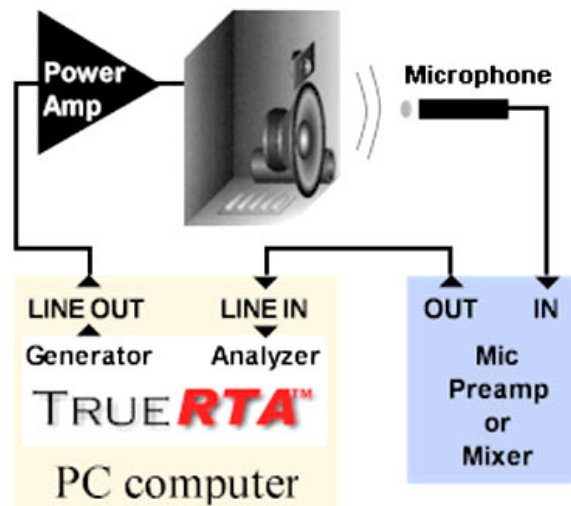
Aquí le presentamos una descripción general sobre cómo utilizar el Barrido Rápido para llevar a cabo mediciones de respuesta de frecuencia de un aparato electrónico, tal como un ecualizador de sonido. Para esta prueba se da por hecho que se ha llevado a cabo previamente el proceso de calibración de su tarjeta de sonido para eliminar de las mediciones las respuestas de su sistema de sonido.

- Conectar la Salida del PC a la entrada del ecualizador.
- Conectar la salida del ecualizador a la entrada del PC
- Fijar la amplitud del generador a -10 dBu.
- Fijar el límite de frecuencia del analizador de modo adecuado, de 20 a 20 KHz

- Fijar los límites de dB del analizador apropiadamente, por ejemplo +10 dB en la parte superior y -30 dB en la parte inferior.
- Pulsar el botón de Barrido Rápido [Quick Sweep] para que se lleve a cabo el barrido y los resultados puedan aparecer representados en la pantalla. De forma automática se crearán las notas correspondientes de los parámetros de medida.
- Guardar en la memoria las respuestas ya medidas.
- No suele ser necesario realizar un suavizado [Smoothing] cuando se utiliza el Barrido Rápido para medir aparatos electrónicos, ya que las curvas de medida serán ya de por sí bastante suaves. Las mediciones acústicas puede que necesiten ser suavizadas para que sean presentables.
- Guardar el proyecto para su uso en el futuro.

### Medir la respuesta de frecuencia de los altavoces

Para realizar pruebas similares en altavoces, se conecta la línea de salida a través de un amplificador de corriente al altavoz en prueba, como se muestra en la imagen. Una vez realizado esto, se coloca un micrófono delante del altavoz y se conecta el micrófono directamente a la entrada de micrófono del PC o bien, a través de un preamplificador y seguidamente en la entrada del PC. En el gráfico inferior se muestra cómo serán las conexiones con un preamplificador. Para pruebas caseras se puede conectar un micrófono barato, conectándolo directamente en la entrada de micrófono del PC. Para pruebas más precisas podría utilizar un micrófono medidor con una respuesta de frecuencia muy precisa combinado con un preamplificador de micrófono de precisión. Asegúrese de que selecciona adecuadamente la entrada (Entrada o Entrada de micrófono) en el control de grabación de su PC.



Conexiones para medir la respuesta de frecuencia de un altavoz

## **Situación del Micrófono**

El micrófono se suele colocar a un metro de distancia del altavoz y de frente al mismo. Puede que también quiera medir la respuesta fuera de eje, en ángulos de 30 y 60 grados. Una prueba más elaborada sería medir las respuestas fuera de eje por fases hasta completar un total de 360 grados.

## **Entorno para las pruebas de altavoz**

Si mide los altavoces en su salón o en un espacio interior, recogerá también la combinación del sonido directo de los altavoces junto con toda la resonancia y reflejos de la habitación. La habitación puede tener un efecto importante en respuesta medida, así que tendrá que encontrar formas para reducir la cantidad de sonido procedente de la habitación en las mediciones que se lleven a cabo. Una forma de eliminar el efecto de la habitación sería trasladando la ubicación de la prueba a una sala anecóica que, en una situación ideal, no tiene reflejos y en la que por tanto, el único sonido que recoge el micrófono será el del altavoz. Aún mejor sería que realizase las mediciones al aire libre en una zona sin ruidos. En salas cerradas, podrá llevar a cabo las mediciones en rangos de frecuencia limitados usando el método de campo cercano que se describe a continuación.

## **Mediciones de media distancia usando un foso de pruebas**

Una buena forma para eliminar las resonancias y reflejos que se dan en las salas sería simplemente realizar las mediciones en el exterior, en lugares abiertos y lejos de edificios u otras superficies fuertemente reflectantes. Haga un foso de pruebas para el altavoz de forma que pueda colocarlo cara arriba y pueda ajustar la altura, para que la parte frontal del altavoz esté a la misma altura que el nivel del suelo. Rellene los huecos que se encuentran alrededor del altavoz cuanto sea necesario para crear el efecto en el que el altavoz está fijamente sujeto a la superficie del suelo. Entonces, coloque el micrófono directamente encima y a cierta distancia del altavoz para que pueda recoger medidas precisas de media distancia. El micrófono recogerá el sonido directamente del altavoz sin reflejos que puedan distorsionar las mediciones. Bajo estas condiciones podrá recoger datos precisos del micrófono a distintos rangos de distancia. El foso de pruebas puede ser tan simple como un hoyo excavado en la tierra y recubierto con plástico o algo más sofisticado como un banco de pruebas de cemento con tornillos de cierre a prueba de vibración y dispositivos de ajuste de precisión para la altura.

## **Mediciones de plano de tierra en el exterior**

Otro método también bastante popular para realizar mediciones de altavoces sería realizando mediciones con el método de plano de tierra. En lugar de colocar el altavoz a la misma altura que el suelo como se ha descrito arriba, se tumba el altavoz de forma que un lateral queda apoyado sobre el suelo y luego se colocaría el micrófono directamente sobre el suelo a cierta distancia. La forma ideal de colocación sería en un lugar alejado de edificios u obstáculos para reducir los reflejos. Un buen lugar sería en un camino o aparcamiento. Cuando usted realiza medidas utilizando el método

de plano de tierra se mide tanto el altavoz como su imagen de espejo. Para conseguir los mejores resultados en las frecuencias altas el micrófono debería colocarse a una fracción de pulgada sobre el nivel del suelo.

### **Mediciones de campo cercano en el interior**

Uno de los modos más adecuados para medir las respuestas de baja frecuencia de un altavoz sería colocando un micrófono muy cerca del cono del altavoz que se está probando. Ésta prueba está especialmente indicada para medir las respuestas de los sistemas de graves en cajas cerradas. Las mediciones de campo cercano no son tan vulnerables a los reflejos y resonancias de las habitaciones y se pueden obtener buenos resultados en habitaciones cerradas si se toma la precaución de colocar el altavoz y el micrófono lejos de las paredes de la habitación. El micrófono se coloca normalmente a una fracción de pulgada del cono del altavoz. Las mediciones de campo cercano no son apropiadas para altavoces de agudos o sistemas de altavoces multidireccionales.

Tenga en cuenta que las mediciones de campo cercano sólo son precisas en el rango de las bajas frecuencias de un altavoz. La siguiente tabla muestra el límite superior donde las respuestas del campo cercano han caído 1 dB. Podría considerar esto como el límite superior para mediciones exactas con el método de campo cercano. A frecuencias aún más altas, se dan series de nulos en las respuestas de frecuencia del método campo cercano lo que implica que las respuestas del campo cercano no son representativas del altavoz en el campo lejano. A continuación se incluye la frecuencia aproximada en la que se da el primer nulo por diámetro del altavoz.

#### **Diámetro nominal del altavoz    Campo cercano – Límite 1 dB    Primer Nulo en campo cercano**

18"	460 Hz	1.8 kHz
15"	580 Hz	2.3 kHz
12"	700 Hz	2.7 kHz
10"	900 Hz	3.4 kHz
8"	1100 Hz	4.2 kHz
6.5"	1300 Hz	5.2 kHz
5.25"	1600 Hz	6.4 kHz
4.5"	1800 Hz	7.2 kHz
3"	2800 Hz	11.0 kHz

### **Medir el ruido de un equipo de audio**

Para analizar el ruido que produce un equipo de sonido (como un ecualizador) no necesita utilizar una señal de prueba, simplemente conecte la conexión de salida de la unidad que está probando a la entrada del PC. Fije el rango la frecuencia de análisis y los límites de dB. Se tiene que cerciorar de fijar el límite inferior de dB bastante por debajo del nivel esperado de ruido. Antes de proceder a la evaluación del ruido que produce una unidad en prueba, tendrá primero que conocer el umbral de ruido de

dicho sistema. En situaciones ideales, el ruido del propio sistema a prueba será mucho menor al ruido de la unidad en prueba. Como referencia, puede medir el umbral de ruido del sistema de sonido de su PC y guardarlo como memoria 1 para poder compararlo con el ruido de la unidad que esté probando.

Una vez que la unidad en prueba se conecta y se enciende ya puede activar el analizador y se mostrará la respuesta de ruido.

El ruido de un equipo electrónico tiene normalmente dos componentes principales. El primer tipo de ruido son los zumbidos, que puede ser localizado en la fuente de corriente alterna. Los zumbidos de la fuente de alimentación aparecen a 60 Hz y armónicos de 60 Hz (120, 180, 240 Hz y así sucesivamente). Si usted vive en una región en la que el suministro de corriente alterna es de 50 Hz, entonces tendrá ruidos a 50 Hz y sus armónicos. El segundo tipo de ruido que suele aparecer es un ruido blanco de banda ancha que se suele escuchar como un pitido. Este es el ruido de fondo básico que aparece en todas las frecuencias y presenta una respuesta que aumenta con la frecuencia.

Si quiere medir en serio el ruido podría hacer grandes mejoras en su capacidad de medición añadiendo un preamplificador de bajo ruido entre la salida de la unidad en prueba y la entrada del PC. El preamplificador mejorará el ruido de prueba de la unidad muy por encima del umbral de ruido del PC y le permitirá medir niveles de ruido muy bajos. Hemos de conocer previamente la ganancia del preamplificador (digamos, 40 dB) para que así se pueda restar (40 dB) a la respuesta de ruido medida y así obtener el nivel de ruido equivalente en la entrada del PC. Utilice la herramienta Shift [Desplazamiento] para reducir la respuesta medida hasta el nivel de dB apropiado. Este preamplificador auxiliar le permite realizar mediciones hasta un nivel determinado por el ruido del extremo frontal del preamplificador.



## PREGUNTAS FRECUENTES

### GENERALES

#### **P: ¿Qué es un Analizador en Tiempo Real (RTA)?**

A finales de los años 70 los ingenieros de sonido empezaron a usar los analizadores en tiempo real o RTA para mostrar en tiempo real el espectro de las señales de audio. Los primeros analizadores funcionaban mediante la utilización de una serie de filtros electrónicos de Paso-Banda. Cada banda correspondía típicamente al ancho de una octava, estando las bandas distribuidas en frecuencias centrales separadas en intervalos de una octava. Las frecuencias centrales de una octava más comunes son: 62.5 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 KHz, 2 KHz, 4 KHz, 8 KHz y 16 KHz. Se alimentaba la serie de filtros de paso banda con una señal de sonido completa, siendo la salida de cada filtro la representación del nivel de señal de la banda de frecuencia correspondiente. Entonces, la señal de salida de cada filtro pasaría a un vúmetro, normalmente con una pantalla LED, en la cual se vería el nivel de sonoridad de la señal en cada banda de frecuencia. Colocando estas pantallas seguidas formaban un gráfico en vivo de la señal de audio, pudiendo de observar los bajos frente a los agudos, o los picos en las frecuencias medias,...todo ello, mientras la música suena en tiempo real.

En aquellos primeros días los RTA más populares estaban provistos de una pantalla LED con un gráfico de 10 barras como ecualizadores de una octava. Cada una de las barras representaba la señal de salida por cada filtro de Paso-Banda. Buscando una mayor resolución, los ingenieros dividieron las bandas de frecuencia en bandas aún más estrechas. Desde bandas de una octava se pasó hasta bandas de 1/3 de octava de banda, pasando de 10 a 30 bandas en el espectro audible. Para el análisis de sonido se utilizan actualmente bandas incluso más estrechas que las de entonces.

Actualmente, las tecnologías digitales nos proporcionan nuevas formas de conseguir los mismos resultados. Hoy en día, una vez que tenemos una señal dentro del campo digital tales como las tarjetas de sonido de los PC, podemos admirar el magnífico poder que presenta el Procesamiento de Señales digitales o DSP. Gran parte de las señales de sonido en directo pueden ser procesadas por los modernos ordenadores personales.

Utilizando métodos tan potentes como el DSP, TrueRTA puede mostrar un ancho de banda de 1/24 de octava con un total de 240 bandas, abarcando el espectro de frecuencias completo. La muestra tiene mucha precisión y revela los detalles más pequeños del material bajo análisis, ya sea música o tonos de prueba.

#### **P: ¿Cómo puedo usar un Analizador en Tiempo Real?**

Existen muchas aplicaciones para un analizador de espectro de sonido. Aquí tenemos algunas:

- Medir la respuesta de frecuencia de distintos tipos de equipos de sonido.
- Analizar las características de la distorsión de equipos de sonido.
- Estudiar las características de sonido en ambientes acústicos o de equipos electrónicos.
- Grabar, mezclar y masterizar sonido profesional.
- Pruebas de producción y diseño de productos de sonido
- Soporte de aprendizaje para música y voz.
- Diseño y prueba de instrumentos musicales.

Alguna de las aplicaciones anteriores requiere la combinación del analizador con una señal de prueba del generador. Otras (como el análisis de sonido o música grabada o en directo) no requieren señal de prueba.

**P: Aparte de TrueRTA, ¿qué más necesito para crear mi propio laboratorio de pruebas de sonido?**

- Un voltímetro digital para calibrar TrueRTA para su tarjeta de sonido.
- Varios cables y adaptadores para conectar equipos electrónicos a su tarjeta de sonido y así poder hacer las pruebas. Nota: La mayoría de las conexiones actuales de las tarjetas de sonido de los PC son estéreo, 1/8", conexiones de teléfono mini.

Si quiere llevar a cabo pruebas acústicas de altavoces además de lo anterior también necesitará:

- Un micrófono de medición (con archivo de calibración si es posible)
- Un mezclador o un preamplificador de micrófono.
- Un amplificador de potencia para controlar el altavoz que se está probando.
- Cables para conectar la salida de la tarjeta de sonido a la entrada del amplificador de potencia.

**P: ¿Puedo instalar TrueRTA en mi portátil y usarlo para realizar análisis en tiempo real en el coche?**

Yo tengo una tarjeta de sonido externa de tipo Baster Extigy. Tiene una entrada para el micrófono además de muchas otras.

¡Por su puesto! Hay muchos usuarios de TrueRTA que obtienen excelentes resultados utilizando ordenadores portátiles.

**P: ¿Cuáles son los requisitos de sistema mínimos? ¿Qué velocidad de procesador es necesaria para todas las funciones del programa, por ejemplo?**

El sistema MÍNIMO requerido para que el TrueRTA funcione es un PC a 500 MHz con procesador Pentium III y 64 MB de RAM.

## **P: ¿Como se selecciona la señal de entrada para TrueRTA?**

Necesita el Control de Grabación de Windows para seleccionar la entrada para TrueRTA. La señal que haya seleccionado para grabación será la señal que TrueRTA reciba como señal de entrada. Consulte "Getting Started Quickly" [Puesta en Marcha Rápida] en la Ayuda para más detalles sobre el Control de Grabación

## **SOBRE MICRÓFONOS**

### **P: ¿Qué Micrófonos de medición y preamplificadores existen y dónde los puedo adquirir?**

Aunque de micrófonos profesionales y los preamplificadores de micrófono son bastante fáciles de encontrar, pueden ser bastante caros. Es más difícil encontrar micrófonos de medición y preamplificadores de micrófono baratos, por lo que hemos hecho una recolección de algunos productos que pueden hacer más sencillo el proceso de montar un laboratorio de sonido a las personas que tienen esta actividad como hobby.

#### [Micrófono de medición Omnidireccional Behringer ECM8000](#)

Este micrófono se puede encontrar normalmente en tiendas de música aproximadamente por 40\$. Es un condensador del tipo electrete que requiere una potencia fantasma (de +15 a +48 VDC) del preamplificador para poder funcionar. Necesitará un preamplificador que le proporcione la potencia fantasma para poder utilizar el micrófono con el sistema de sonido de su ordenador. Basándose en la curva de respuesta de frecuencia que viene con el micrófono, la respuesta parece ser +/- 1 dB de 20 a 20 KHz.

#### [Mezclador de micrófono Behringer UB802](#)

El micrófono UB802 tiene dos canales de entrada con una potencia fantasma variable de 48 VDC igual que el micrófono ECM8000 descrito arriba. Ésta unidad se encuentra a unos 69\$ en tiendas de música.

#### [Mezclador de micrófono Behringer MX602](#)

El micrófono MX602 tiene dos canales de entrada con una potencia fantasma variable de 48 VDC e igual que el micrófono ECM8000 descrito arriba. Éste antiguo mezclador se puede conseguir por unos 69\$ en tiendas de música. (Compare con el UB802 arriba descrito).

#### [Preamplificador de micrófono Multi-función Behringer SHARK DSP110.](#)

El preamplificador Behringer DSP110 se encuentra disponible por 69\$ en tiendas de música. Proporciona la potencia fantasma requerida por el micrófono EMC8000 descrito arriba. Ésta unidad es mucho más que un preamplificador ya que incluye varias funciones de procesamiento digital. Aún con todas las funciones extra que lleva consigo es uno de los preamplificadores más baratos. El DSP también se encuentra disponible en

las direcciones de Internet que se proporcionan más abajo. El mayor problema que puede encontrar con ese aparato es conseguir desactivar todas esas características especiales.

#### Preamplificador de micrófono Mini Rolls MP13

Éste es un preamplificador muy básico con un solo canal que puede proporcionar 36 VDC de potencia fantasma a micrófonos profesionales tales como el ECM8000 descrito más arriba. Tiene entradas balanceadas y no balanceadas. Un único control varía la ganancia de 6 a 50 dB. Un interruptor controla el apagado y encendido de la potencia fantasma. Normalmente cuesta alrededor de 89\$ en tiendas de música.

#### Preamplificador de micrófono dual, Audio buddy.

El Audio Buddy es un preamplificador de doble canal que cuesta alrededor de 85\$. Proporciona la potencia fantasma pero el voltaje no está especificado, por lo que puede ser de sólo 9 VDC. Esta podría ser o no la corriente adecuada del micrófono EMC8000 debido a que el micrófono especifica un rango de 15 a 48 VDC. Mencionamos este preamplificador debido a que son muy pocos los productos baratos disponibles.

Aquí se incluyen algunas direcciones de Internet dónde se pueden encontrar los productos descritos arriba.

Lentines Music: <http://www.lentines.com>

8<sup>th</sup> Street Music: <http://www.8thstreet.com>

Musicians Friend: <http://www.musiciansfriend.com>

Tenga en cuenta que True Audio no tiene ninguna relación con los productos o tiendas aquí mencionadas.

#### **P: ¿Dónde puedo calibrar un micrófono?**

Una de las personas que ofrecen sus servicios para calibrar micrófonos es Kim Girardin. Aquí está su dirección:

Kim Girardin  
Wadenhome Sound  
1400 Homer Rd. Suite 2  
Winona, MN, 55987, EEUU

Teléfono: 507-454-8844

Correo electrónico: [kmgrdn@luminet.net](mailto:kmgrdn@luminet.net)

**P: La mayoría de las tarjetas de sonido tienen una entrada para el micrófono, ¿puede ésta reemplazar un preamplificador de micrófono externo?**

Para mediciones sencillas bastaría con una simple entrada de micrófono no balanceada. Probablemente se vea limitado a micrófonos multimedia o a un micrófono que haya construido por su cuenta. El ruido puede convertirse en un problema con cables de mayor longitud.

Si está utilizando un micrófono balanceado profesional (como el Behringer ECM8000 que hemos recomendado arriba) necesitará un preamplificador de micrófono con entradas balanceadas y potencia fantasma. Normalmente, esto requiere la utilización de un mezclador de micrófono profesional como preamplificador y fuente de potencia fantasma.

### **SOBRE TARJETAS DE SONIDO**

**P: Uso una tarjeta de sonido Audigy (o Audigy 2) y no consigo una respuesta plana en el auto test, ¿cuál es el problema?**

La configuración por defecto del mezclador Audigy hace que la señal de la entrada vuelva a sonar a través de la salida. Esto hace que el sistema esté en un bucle de retroalimentación cuando conecta la salida a la entrada para realizar pruebas. Dependiendo de los parámetros de nivel, el sistema podrá oscilar o simplemente obtener una respuesta de frecuencia falsa.

Afortunadamente la manera de arreglarlo es bastante sencilla. Solamente tiene que hacer que el mezclador no envíe la señal de entrada a la salida. Los detalles para configurar el Audigy se encuentran en el siguiente archivo:

<http://www.trueaudio.com/downloads/audigy-setup.pdf>

Asegúrese también de revisar la documentación referente al inicio rápido de TrueRTA que encontrará en la ayuda.

**P: Hace poco que he cambiado de portátil, he desinstalado el programa antiguo del ordenador y lo he instalado en el nuevo portátil. El programa carga y abre correctamente. Sin embargo, ahora uso una tarjeta de sonido externa D/A, A/D, audio In/Out USB. El programa no selecciona el dispositivo. ¿Como puedo hacer para corregir el problema?**

Asegúrese de que tiene el sistema de sonido externo seleccionado como entrada de sonido y dispositivo de salida predeterminado en la pestaña "audio" del panel de control "Dispositivos de Sonido y Audio". TrueRTA siempre usa los dispositivos de salida y entrada de audio predeterminados.

**P: Estoy pensando en comprar este producto, puesto que resolverá todas mis necesidades para realizar pruebas. Mi pregunta es si**

**puedo usar un dispositivo de audio I/O USB o Firewire con este programa para así mejorar la calidad del sonido de la tarjeta, o estoy limitado solo a las tarjetas de sonido incorporadas en la placa.**

Sí, puede usar sistemas de sonido con conexión USB o Firewire con TrueRTA. El programa utilizará el sistema de sonido que usted predetermine.

## **SOBRE CALIBRADO**

**P: ¿Tengo que calibrar TrueRTA con el voltímetro si solo lo uso como analizador de sonido?**

No, sólo necesita calibrarlo si va a realizar mediciones de voltaje en las que el valor absoluto de voltaje o nivel de dBu tengan que ser conocidos. Si solamente está interesado en medidas relativas como "hay un pico de 6.25 dB a 500 Hz que quiero comparar con el resto de la respuesta" entonces la calibración del voltaje es irrelevante.

Si usted no calibra el TrueRTA, los niveles reales de la salida y entrada serán desconocidos. Cuando fija el nivel de salida del generador en -10 dB, el nivel de salida actual podría ser considerablemente más alto o más bajo. De la misma manera, una señal de entrada que se mide a -10 dB podría ser más alta o baja en nivel.

**P: Teniendo en cuenta que está bien calibrado, ¿cómo son de precisas las mediciones?**

Utilizando el barrido rápido puede medir las respuestas de frecuencia dentro de un margen de +/- 0.05 dB. Para mediciones acústicas la precisión está limitada normalmente por la precisión en la calibración del micrófono. La estabilidad en la calibración de la señal de CA puede variar dependiendo de su equipo de sonido pero normalmente es bastante buena.

**P: Después de hacer clic en OK en el diálogo de calibración, ¿por qué no puedo ver la respuesta?**

Su TrueRTA está probablemente mal calibrado. La forma rápida de arreglarlo es ir al menú de Audio I/O y abrir los menús de diálogos de calibración de la línea de salida y entrada. En cada uno de estos diálogos pulse el botón que lleva por nombre "Restaura Default Calibration" [Restaurar la calibración inicial]. Esto debería arreglar el problema.

## **OTRAS CUESTIONES TÉCNICAS**

**P: ¿Hay alguna forma de guardar los gráficos o bien en formato jpeg o bmp para enviarlos a otras personas o para revisarlos después?**

Puede recoger una instantánea de la pantalla presionando la tecla de "Imprimir Pantalla" de su teclado. Esto pondrá la imagen en su portapapeles. Seguidamente pegue la imagen en su aplicación gráfica y guárdela en el formato que desee.

**P: He estado buscando un analizador RTA para comprar o alquilar para que me ayude a sintonizar mi equipo de cine en casa. Su programa parece que puede hacer lo mismo por menos. ¿Qué precisión tiene comparado con otros analizadores?**

Este programa es extremadamente preciso por sí mismo. En todo caso las mayores fuentes de error vendrán del micrófono y de la tarjeta de sonido. Afortunadamente, TrueRTA proporciona rutinas de calibración para eliminar las respuestas de la tarjeta de sonido y acepta los archivos de calibración estándar del micrófono para eliminar las respuestas del mismo de sus mediciones.

**P: ¿Tiene el Barrido Rápido de TrueRTA's una función de cierre (puerta)?**

Hay una puerta pero es lo suficientemente amplia para no excluir los reflejos de la habitación en el barrido adquirido. Debido a la anchura de la puerta, los reflejos de la habitación influirán en las medidas cuando las pruebas sean en el interior. Por ésta razón yo recomiendo trabajar en el exterior cuando sea posible con aquellas mediciones más críticas. Éste es el único modo de eliminar el efecto de la habitación en las medidas. Las mediciones cerradas en salas no son por lo tanto muy útiles en el rango de los bajos, donde suelen aparecer los peores problemas. Las mediciones realizadas en el exterior utilizando el barrido rápido pueden carecer verdaderamente de reflejos al tiempo que conserva una resolución total de las frecuencias bajas. Los barrios rápidos en el interior muestran la combinación de la respuesta del altavoz y la influencia de la habitación, como se suele oír. Tomando la diferencia entre la respuesta del plano de tierra (media distancia) y la respuesta en el interior se observa el efecto de la habitación.

**P: Estoy considerando comprar todo el paquete, principalmente para probar los altavoces. ¿Puedo usarlo para medir la distorsión de un altavoz?**

Puede utilizar TrueRTA para medir de forma precisa la respuesta de frecuencia en el altavoz para así evaluar la distorsión del altavoz. Para pruebas de distorsión pruebe el altavoz con una onda senoidal y lea directamente los niveles de cada componente de distorsión en el espectro resultante. Por ejemplo, un componente de distorsión que se encuentre por debajo de 20 dB del tono de prueba constituye un 10 % de distorsión. Aquí hemos representado algunos de los niveles con su correspondiente nivel de distorsión:

dB Por debajo del nivel de tono	% Distorsión
-5 dB	56.2 %
-10 dB	31.6 %
-15 dB	17.8 %
-20 dB	10.0 %

-25 dB	5.62 %
-30 dB	3.16 %
-35 dB	1.78 %
-40 dB	1.00 %
-45 dB	.562 %
-50 dB	.316 %
-55 dB	.178 %
-60 dB	.100 %
-65 dB	.056 %
-70 dB	.032 %
-75 dB	.018 %
-80 dB	.01 %
-85 dB	.0056 %
-90 dB	.0032 %
-95 dB	.0018 %
-100 dB	.001 %
-105 dB	.00056 %
-110 dB	.00032 %
-115 dB	.00018 %
-120 dB	.0001 %

**P: Estoy principalmente interesado en la respuesta de baja frecuencia y esperaba usar mi medidor de presión de sonido RS como micrófono. ¿Puede ser adecuado? Si es así, ¿tenéis el archivo de texto de corrección?**

Sí, debería estar bien. No tenemos un archivo de corrección para el Medidor RS pero los he visto en Internet. Tenga en cuenta que con un ordenador portátil tendrá que tener cuidado para no sobrecargar la entrada de micrófono. Verifique primero que tiene una señal limpia (sin distorsiones) en el osciloscopio antes de intentar ninguna rutina de calibración. Puede que tenga que utilizar un nivel del generador alrededor de -30 dBu con bloc de notas.

**P: ¿Qué versión necesito para analizar el sistema de sonido del coche?**

Probablemente necesite como mínimo 1/3 de octava de resolución. La versión 4 con 1/24 de octava de resolución, es con mucho la versión más popular.

**P: ¿Cuál es la diferencia entre Ruido Rosa y Ruido Blanco?**

Existen dos tipos señales de prueba de ruido de banda ancha que son las más usadas para realizar análisis de espectro: Ruido Rosa y Ruido Blanco.

El ruido Blanco suena como el ruido que escucha al cambiar de un dial a otro en la radio. También se conoce normalmente como pitido. El ruido blanco tiene la misma cantidad de energía para una frecuencia lineal determinada. Hay tanta energía en el rango de 0 a 1 KHz como en el rango de 1KHz a 2KHz. Cuando se observa el ruido blanco usando un analizador



de FFT se aprecia una respuesta de frecuencia plana. Es decir, todas las frecuencias aparecen con la misma intensidad a través de todo el espectro. Pero, si usted mira el ruido Blanco con un RTA, el ruido suena más como nuestro oído lo capta. Para nuestro oído el ruido blanco parece un pitido con énfasis en frecuencias altas y pérdida en las bajas. Así es como aparece también en un RTA donde se aparece una subida de 3 dB por octava en la frecuencia.

El ruido rosa tiene una energía igual por octava o banda de fracción de octava. Esto significa que una banda de 1 octava de ancho de ruido rosa centrada en 100 Hz tiene la misma energía (y sonoridad) que una banda de 1 octava centrada alrededor de 1 KHz. El resultado es que el ruido rosa aparece plano cuando se observa en un RTA pero parece que tiene una respuesta que cae a 3 dB por octava cuando se observa en un analizador de FFT. Para el oído, el ruido rosa suena "plano" con los bajos y altos sonando a una misma intensidad. Este pequeño parecido con lo que oímos es la razón por la cual los ingenieros de sonido prefieren observar las señales del sonido en vivo, utilizando un RTA o un analizador de "Ancho de banda fraccionaria constante". El ruido rosa también proporciona un ratio señal / ruido más constante cuando se hacen mediciones de sonido.

## **SOBRE PROBLEMAS**

**P: No puedo obtener una respuesta cuando conecto el micrófono. No lee ninguna entrada de micrófono en el PC que uso. ¿Será un problema de la tarjeta de sonido o qué puede ser?**

Esto parece que es un problema de la selección de la señal de entrada. Asegúrese de que ha seleccionado la entrada a TrueRTA en el control de grabación de Windows. Aquí se explica cómo hacerlo: Primero, abra el control de reproducción haciendo doble clic en control de volumen de la barra de tareas, después vaya al menú Opciones y seleccione Propiedades. Cuando se abra la ventana de Propiedades cambie de "Ajustar volumen de reproducción" a "Ajustar volumen de grabación". Haga clic en OK. Ahora, en el control de grabación seleccione la salida Micrófono. La entrada de micrófono será ahora la entrada para TrueRTA.

Puede que quiera revisar el tema de Inicio Rápido en la ayuda en línea. Una vez que se sienta cómodo utilizando los controles de reproducción y grabación la selección de entradas se convertirá en algo rutinario.

**P: ¿Por qué el analizador muestra una señal aunque no hay ningún micrófono enchufado? He seleccionado Micrófono en la pantalla de control del volumen de grabación.**

Es normal que cualquier sistema de sonido de un PC muestre un umbral de ruido de banda ancha como el que usted describe. Normalmente es mayor con la entrada de micrófono debido a la ganancia extra usada por esa entrada. Aunque se utilice el mejor equipo de sonido se observa un ruido de banda ancha cuando se analiza de esta forma. Así que la pregunta es: ¿Cuál es el nivel del ruido?

**P: Parece que hay algún tipo de retroalimentación. ¿Cuál puede ser el problema?**

Puede que haya configurado erróneamente el control de reproducción de Windows. Abra el control de reproducción de Windows y asegúrese de NO tener seleccionado la entrada para reproducción. Solamente debería estar seleccionada la señal de ONDA (se puede originar un bucle de retroalimentación si en su configuración aparece seleccionada la entrada y el control de volumen arriba del todo). Esto puede causar un gran número de problemas.