

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**Equipo: Equipo de medida para ensayos acústicos en cámaras normalizadas**

### **DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO Y ACCESORIOS**

#### **1 Sistema de medidas multicanal. Características:**

##### **Características técnicas del equipo**

- 1.1 Analizador portátil multicanal en tiempo real para el análisis de señales, dotado de un módulo de acondicionamiento apropiado para cada canal y transductor, tanto de ruido como de vibraciones. Tendrá capacidad de realizar, de forma simultánea, análisis FFT, análisis 1/n-octavas (CPB), con n hasta 24, y niveles globales bien sobre el mismo canal o canales diferentes, cada uno configurable independientemente, y sus posibles espectros cruzados.
- 1.2 Número de canales de entrada: al menos 4 ampliables hasta más de 1000.
- 1.3 Número de canales de salida: al menos 2 canales de generador completo (senos, barrido de senos, ruido rosa y blanco, aleatorio,..., en un rango de frecuencia entre 0 y 51,2 Khz. Posibilidad de reproducir una señal importando en formato \*.wav).
- 1.4 Comunicación con el ordenador mediante LAN Ethernet soportando protocolos TCP, DHCP, DNS, IP...
- 1.5 Entradas tipo CCLD adecuadas para cualquier transductor compatible ICP. También admitirá señales de tensión
- 1.6 Todos los canales con funcionalidad TEDS (Transducer Electronic Data Sheet) según IEEE P1451.4.
- 1.7 Doble convertidor A/D de 24 bits en cada entrada.
- 1.8 Frecuencias analizables hasta 50 Khz con frecuencias de muestreo de, al menos 130 kHz (valorándose frecuencias mayores en ambos casos).
- 1.9 Rango dinámico de 160 dB sin que sea necesario cambiar de fondo de escala en cada medida
- 1.10 Frecuencia mínima analizable 0 Hz.

- 1.11 Es necesario el sincronismo de los canales en los diferentes módulos
- 1.12 El sistema de adquisición deberá tener todos los canales pareados en fase para la medida de intensidad sonora (tanto CPB como FFT), y con la posibilidad de conexión de tacómetros
- 1.13 Todos los canales tendrán, como máximo, una diferencia de fase de 0,02 grados para medidas de intensidad.
- 1.14 Chequeo automático de la conexión de los transductores y su acondicionamiento mediante la detección de cables rotos y el posible error en la señal acondicionada.
- 1.15 Refrigeración del sistema de adquisición sin ventiladores para permitir ubicar el sistema en el interior de las cámaras, al no producir ruido.
- 1.16 Unidad de adquisición con sistema de alimentación adecuado para efectuar las mediciones "in situ" y en Laboratorio, y con capacidad para poder trabajar con batería integrada o acoplada al sistema incluida en el suministro, con un tiempo de autonomía de al menos 7 horas
- 1.17 Sistema analizador con aplicación de filtros CPB ( $1/n$  de octava), al menos según la norma IEC 61260 (valorándose el cumplimiento de otras normas), hasta  $1/24$  de octavas con 4 canales habilitados
- 1.18 Posibilidad de trabajar con cables, al menos, de 80m LAN entre el sistema de adquisición y el PC de control
- 1.19 Análisis de Fourier con representación gráfica en dos o tres dimensiones, con una resolución de hasta 6400 líneas espectrales y 4 canales habilitados. (Se valorará la ampliación del número de líneas espectrales y de canales).
- 1.20 Robustez mecánica elevada cumpliendo, al menos, con los requisitos establecidos en la normativa MILSTD- 810C.
- 1.21 Indicador LED en cada entrada, indicando el estado del canal.
- 1.22 Se valorarán las características de portabilidad del sistema: menor tamaño y peso, no pudiendo superar los 2 kg de peso entre el sistema de adquisición y la batería, para su fácil transporte.
- 1.23 El sistema de adquisición vendrá preparado para recibir señal tanto de micrófonos (prepolarizados y no prepolarizados) como de acelerómetros y sonda de intensidad. Todas las entradas preparadas para que lo sea sin necesidad de ningún equipo adicional de acondicionamiento o acoplamiento entre los transductores y el equipo de adquisición
- 1.24 Se valorará que los conectores de los canales de entrada sean compatibles (tipo BNC y LEMO) con los transductores y cables que ya dispone la Universidad.

- 1.25 Se valorará que el equipo tenga capacidad de inserción de tarjeta de memoria para su uso como sistema de grabación autónomo, sin necesidad de PC.

### **Características de software para el analizador**

- 1.26 Todas las licencias de software que se incluyan deberá de ser permanentes
- 1.27 Debe incluir un software de identificación de fuentes para realizar mapas que permitan la identificación y la cuantificación de fuentes ruidosas. Los espectros interrelacionados y los mapas, pueden usarse para identificar aquellos fenómenos que causan los problemas del ruido.
- 1.28 Software compatible con el sistema operativo Microsoft Windows XP, Windows Vista o Windows 7.
- 1.29 Análisis de Fourier (FFT) con representación gráfica en 2 ó 3 dimensiones, con una resolución de hasta 6400 líneas espectrales.
- 1.30 Capacidad para realizar mapas de intensidad y presión, para localización de fugas acústicas en cerramientos
- 1.31 Posibilidad de ampliación del Software para aplicaciones específicas de medición; por ejemplo: análisis modal, caracterización acústica de materiales,...
- 1.32 Utilidad dedicada para localizar fuentes sonoras en el objeto de ensayo y capacidad de clasificarlas según emisión
- 1.33 Realización de los cálculos de forma totalmente automática salvando los datos y resultados obtenidos en Microsoft ® Excel.
- 1.34 Capacidad del software de exportar gráficas interactivas, de modo que desde cualquier programa Office, en cualquier PC sin necesidad de que la aplicación esté presente ni instalada, se pueda modificar la visualización, cambiar de unidades de medida o sacar los datos numéricos del gráfico.
- 1.35 Se incluirá un programa para postprocesado de medidas de aislamiento acústico según normas ISO 140-3/140-4/140-5/140-7, que permita automatizar los informes de medida de aislamiento mediante plantillas definidas por el usuario
- 1.36 Deberá incluirse un año de actualización del todo el software incluido en la oferta, incluyendo soporte técnico local en español (teléfono, correo, web, visitas in situ).

## 2 - Transductores para la medida

- 2.1 Cuatro micrófonos prepolarizados de campo difuso
- 2.2 Diámetro: ½"
- 2.3 Sensibilidad Nominal: 50mV/Pa
- 2.4 Polarización de Voltaje (V): ICP, 0 V o prepolarizado
- 2.5 Respuesta en frecuencia optimizada: 6.3 Hz a 16 kHz
- 2.6 Preamplificador incluido con tecnología TEDS
- 2.7 Rango dinámico: 17 a 135 dB (Se valorarán ampliaciones en el rango)
- 2.8 Temperatura de funcionamiento: -30 a +60°C (Se valorarán ampliaciones en el rango)
- 2.9 Los micrófonos deberán incluir funcionalidad TEDS según norma IEEE1451.4 V.1.0.
- 2.10 Cumple con normativa: IEC 61094-4
- 2.11 Calibración: se incluye sensibilidad y respuesta en frecuencia
- 2.12 Se incluirá la instalación del cableado necesario para conectar los micrófonos al sistema de adquisición.

## 3 - Sonda de intensidad

- 3.1 Rango de frecuencias para el estudio de intensidad, mínimo de 50 a 6.300 Hz
- 3.2 Incluye par de micrófonos pareados en fase tipo 1 de acuerdo a lo establecido en la norma IEC-61043.
- 3.3 Para medidas de intensidad conforme a ISO 9614-1, ISO 9614-2, localización e identificación de fuentes de ruido.
- 3.4 Incluye, al menos los distanciadores de 8.5mm, 12mm y 50mm. En todo caso, todos los necesarios de acuerdo al rango de frecuencias de interés.
- 3.5 Incluye cables para conectarlo al sistema de adquisición.
- 3.6 Especificaciones:

Parámetro	Valor	Rango
Diámetro	½"	
Polarización	200 V	
	± 1 dB	5 Hz to 12.5 kHz

Respuesta frecuencia	en	$\pm 2 \text{ dB}$	0,3 Hz to 20 kHz
Coefficiente temperatura	de	- 0.006 dB/°C	-10°C to +50°C, 250 Hz
Coefficiente humedad	de	<0.1 dB	100% RH

#### 4 - Jirafa giratoria para micrófonos:

- 4.1 Utilidad para medidas de potencia acústica y medidas de acústica de edificios.
- 4.2 Cumpla con la norma ISO 3741.
- 4.3 Posibilidad de 3 velocidades de rotación ajustables.
- 4.4 El máximo nivel de potencia sonora emitida como ruido de fondo será de 27 dB re 1pW (ponderado A) a la menor velocidad de giro.
- 4.5 Con control remoto del comienzo y parada de la rotación.
- 4.6 Con alimentación mediante baterías internas de NiCd o mediante un cargador de batería externo u otros alimentadores de DC.
- 4.7 Longitud de la jirafa: entre 50 cm y 200 cm
- 4.8 Dimensiones máximas: Altura: 265 mm, ancho: 270 mm
- 4.9 Peso máximo (incluyendo jirafa y contrapesos): 8 kg.
- 4.10 Se incluirán e indicarán explícitamente: tubos, cables, baterías, cargador de baterías, etc.

#### 5 Fuente sonora omnidireccional con trípode y amplificador de potencia:

##### Fuente Sonora:

- 5.1 La fuente sonora con una disposición de 12 altavoces en una configuración dodecaédrica que radia sonido con una distribución esférica.
- 5.2 Cumpla con la normativa UNE-EN ISO 140-3 e ISO 3382. (Se valorará el cumplimiento de otras normativas aplicables a fuentes sonoras, como por ejemplo la normativa DIN 52210).
- 5.3 Rango de frecuencias operativo mínimo de 100 a 5000 Hz (frecuencias centrales de 1/3 de octava).

- 5.4 El nivel de potencia acústica con una señal de ruido rosa, en banda ancha, en el rango de funcionamiento será de al menos 122 dB ref. 1pW.
- 5.5 Peso de la fuente: máximo 10 kg (dado el uso se valorarán pesos inferiores al indicado).
- 5.6 Diámetro: máximo 45 cm. (Dado el uso se valorarán diámetros inferiores al indicado).
- 5.7 Trípode: ajustable para dar a la fuente una altura al menos entre 131 cm y 207 cm. Se valorarán, dado el uso, pesos bajos del trípode).

#### **Amplificador de Potencia:**

##### **5.8 Entradas y salidas**

- Ganancia: 30 dB  $\pm$  1 dB
- Potencia mínima de 500 W
- Indicadores luminosos de saturación,
- Conectores de entrada: Al menos XLR, ¼" jack.
- Conectores de salida: Al menos Speakon.
- Conexión para alimentación a red eléctrica: AC 100V-240V, 50/60 Hz
  - Dimensiones:
- Máximas 49 x 37 x 15cm
- Peso máximo: 10 kg. (Dado el uso se valorarán pesos inferiores al indicado).
- Disponer de generador de ruido rosa/blanco incorporado en el amplificador.

#### **6 Calibrador de nivel sonoro**

- 6.1 Normas: Clase 1 y Clase LS según norma EN/IEC 60942 2003 sobre calibradores acústicos.
- 6.2 Micrófonos: válido para micrófonos de 1" y 1/2". (Se valorará la posibilidad de utilización en micrófonos de 1/4" y 1/8" mediante el uso de adaptadores).
- 6.3 Nivel de Presión Sonora: Al menos, generará un nivel a 94 dB con una incertidumbre máxima de  $\pm$  0,2 dB en las condiciones de referencia.
- 6.4 Frecuencia: 1 kHz  $\pm$  0,1 %
- 6.5 Se incluirá con el calibrador:
  - Funda de piel.
  - Baterías alcalinas.

- Adaptador para micrófonos de ½”.
- Manual de instrucciones.
- Verificación primitiva obligatoria o certificado de conformidad según ITC 2845-2007

## **7 Calibrador de intensidad**

7.1 Calibrará tanto el nivel de presión sonora, como el nivel de intensidad sonora, como el nivel de velocidad de partícula.

7.2 Permitirá la comprobación de las especificaciones de la norma IEC 61043 para cada una de las frecuencias del rango indicado (50 Hz a 6,3 kHz), con la inserción de ruido de banda ancha mediante el generador incluido.

7.3 Características acoplador de intensidad:

- Posibilidad de incorporación de un generador acústico de ruido rosa y blanco.
- Rango en frecuencia 50 Hz a 6,3 kHz. (Se valorarán rangos mayores)
- Posibilidad de excitar el generador con una fuente externa.
- Se valorará que incluya un barómetro para realizar corrección barométrica.
- Conexión de micrófonos de ½”. (Se valorará la posibilidad de ¼”)

7.4 Características pistófono:

- Nivel de presión sonora: 118.0 ±0.4 dB ref. 20 µPa obtenida en las siguientes condiciones:

Presión: 1013 hPa

Temperatura: 20°C

Humedad relativa: 65%

## **8 Calibrador acústico multifunción**

8.1 Permitirá la verificación completa de micrófonos de 1/2” y 1/4” de acuerdo a las normas IEC 60651 y ANSI S 1.4-1983, así como de sonómetros, dosímetros, etc.

8.2 Características:

- Conforme a normas EN/IEC 60942 2003 Clase I y ANSI S 1.40-1984.

- Rangos de frecuencia: tonos puros desde 31.5Hz a 16 kHz en pasos de octava, además de un tono a 12.5 kHz
- Niveles de calibración de 94 dB, 104 dB y 114 dB
- Precisión en frecuencia:  $\pm 1\%$  ref a ISO 266
- Distorsión armónica total:  $\leq 2\%$

## **9 Formación y configuración del sistema**

Una vez adquirido el sistema, se realizará el montaje y comprobación del sistema completo en las instalaciones de la Universidad de Extremadura.

Esto incluye el conexionado y la instalación de cajetines entre las cámaras de ensayo y la sala de control.

Así mismo, se incluirá la realización de pruebas de funcionamiento de los equipos de forma que se asegure un correcto funcionamiento en el momento de la entrega con las condiciones de utilización previstas.

El curso de formación para el manejo de los distintos elementos que forman el suministro, será en la fecha convenida con el personal de la Universidad de Extremadura.

La duración del curso será de 2 días, a repartir conforme las necesidades del personal usuario de los sistemas