

FX100 音频分析仪

技术指标

模拟发生器	
通道数	2 或 4 (可选); 独立的信号电平与频率控制
端口类型配置	XLR BNC 接线柱 (地) 平衡 非平衡 非平衡接地 常见信号测试
测试信号	正弦 扫频 (2 至 500 点; 频率 电平 时间扫描) 滑频 (0.1 秒至 40 秒) 白噪声 (cf=3.646), 粉噪声 (cf=3.846) IMD (依据 IEC 60268/3)
电平范围 平衡 非平衡 精度 ¹⁾ 平衡, 非平衡接地, CMST 非平衡 (外部接地) 平坦度 10 Hz 至 20 kHz 10 Hz 至 80 kHz 设置分辨率 -40 dBV 至 +24.9 dBV < -40 dBV	-100 dBV 至 +21.9 dBV (10 μ V 至 12.45 V) 600 Ω 负载 @ 24 dBu -100 dBV 至 +15.9 dBV (10 μ V 至 6.22 V) < ± 0.04 dB @ 1 kHz, 输出负载 > 2 k Ω < +0.02 / -0.06 dB @ 1 kHz, 输出负载 > 2 k Ω ± 0.01 dB @ (-80 dBV 至 +21.9 dBV) ± 0.08 dB @ (-80 dBV 至 +21.9 dBV) ± 0.01 dB ± 0.05 dB
频率范围 分辨率 精度 ²⁾	5 Hz 至 80 kHz < 0.1 Hz ± 25 ppm (标准版) ± 2.5 ppm (安装 AES 数字音频卡)
残余 THD+N ¹⁾ 1 kHz, 0 dBV 基波 20 Hz 至 20 kHz 基波 10 Hz 至 80 kHz	≤ -104 dB 典型 $\leq (-101$ dB + 0.8 μ V) @ 22 kHz BW ³⁾ $\leq (-92$ dB + 1.6 μ V) @ 80 kHz BW ³⁾
IMD MOD 低频激励信号范围 f_1 高频激励信号范围 f_2 激励振幅比 残余 IMD MOD d2+d3 1:1 振幅比 4:1 振幅比 10:1 振幅比	60 Hz 至 1 kHz 2 kHz 至 20 kHz, $f_2 \geq 6.1 * f_1$ 1:1, 4:1 和 10:1 典型 -101 dB @ 0 dBV, $f_1 = 60$ Hz, $f_2 = 20$ kHz, 振幅比 1:1 ≤ -95 dB ^{3), 4)} @ 输出电平 > -20 dBV ≤ -90 dB ^{3), 4)} @ 输出电平 > -20 dBV ≤ -85 dB ^{3), 4)} @ 输出电平 > -20 dBV
IMD DFD 平均频率范围 f_m 差频频率范围 f_d 残余 IMD DFD d2+d3	2.5 kHz 至 20 kHz 80 Hz 至 2 kHz 典型 -108 dB @ 0 dBV, $f_m = 80$ Hz, $f_d = 20$ kHz ≤ -100 dB ^{3), 4)} @ 输出电平 > -20 dBV
IMD DIM 方波频率 正弦波频率 振幅比 残余 IMD DIM	3.15 kHz (DIM 30 或 DIM 100) 15 kHz 4:1, 方波与正弦峰值比 典型 -103 dB @ 0 dBV ≤ -95 dB ^{3), 4)} @ 输出电平 > -20 dBV

¹⁾ 当负载 < 2 k Ω 时, FX100 的内阻 (约 1.8 Ω) 将会降低输出电平精度。

²⁾ 温度范围 +20 至 +45 $^{\circ}$ C; 老化率 ± 1 ppm

³⁾ 系统指标涵盖了发生器与分析仪的影响, 只有发生器或者分析仪时, 一般的情况下更低。

⁴⁾ 适用于所有序列号 ≥ 11221 的 FX100; 对于序列号较小的仪器, 必须增加 +5 dB。

WAV 音频文件回放 格式 采样率 数据格式 字长 通道 单通道 立体声 文件最大尺寸 最长播放时间 24 bit 16 bit 电平平坦度 10 Hz 至 20 kHz 重现滤波器 滤波器类型 -0.005 dB -3 dB 阻带衰减 群延迟 最大滤波器超调 (-1 至 +1)	Microsoft RIFF 波形文件 (16 bit 和 24 bit), 可扩展的 RIFF 波形文件 (仅支持 24 bit) 48 kHz 签名的整数线性 PCM 16 bit 或 24 bit 数据分配到所有 FX100 通道 通道 1 数据分配到 FX100 的通道 1 和 3; 通道 2 数据分配到 FX100 的通道 2 和 4 16 MB 单通道 116 秒; 立体声 58 秒 单通道 174 秒; 立体声 87 秒 ±0.015 dB FIR 20.0 kHz 21.18 kHz > 140 dB @ 24 kHz 150.5 样本 @ 192 kHz 采样率 ±1.25
输出端差分直流电压	±1.0 mV
信噪比 (信号中噪声) 20 Hz 至 20 kHz 10 Hz 至 80 kHz	≤ (-107 dB + 0.8 μV) ≤ (-97 dB + 1.6 μV)
输出 哼声噪音抑制比 平衡 非平衡 共模抑制比 通道串音 ⁵⁾ 10 Hz 至 20 kHz 20 kHz 至 80 kHz 阻抗 限流 最大对外加电压的保护	> 100 dB @ 输出负载 10 kΩ > 80 dB @ 输出负载 10 kΩ > 80 dB @ BW 80 kHz ≤ (-125 dB + 1 μV) ≤ (-105 dB + 1 μV) < 0.8 Ω (伺服回路) + 1 Ω 分流器 (过载探测) 典型 35 mA 42.4 Vp (依据 IEC61010)

模拟分析仪	
输入端口	XLR BNC 接线柱 (地)
输入阻抗 平衡 非平衡	100 kΩ 65 pF (差分) 50 kΩ 130 pF
最大额定输入 (过载保护) 直流至 20 kHz 20 Hz 至 80 kHz	200 Vp (DC+AC) 对称和非对称 60 Vp (DC+AC) 对称和非对称
输入 范围 带宽 耦合	-6.7 dBVp 至 +46 dBVp DC 5 Hz 至 80 kHz AC (< 3 Hz) 或 DC (可选)
CMRR (10 Hz 到 20 kHz)⁶⁾ 输入范围 < 0 dBVp 输入范围 0 dBVp 至 10 dBVp 输入范围 10 dBVp 至 20 dBVp 输入范围 20 dBVp 至 40 dBVp 输入范围 40 dBVp 至 46 dBVp	(低于 50 Hz 的 AC 耦合的 CMRR 性能大致下降) ≥ 88 dB ≥ 80 dB ≥ 72 dB ≥ 60 dB ≥ 56 dB
偏压供给	48 V 麦克风幻象电源 2 V 麦克风电源 ICP® 麦克风电源 ⁷⁾ DCR 测量电流 100 μA (100 kΩ 范围) 1.6 mA (5 kΩ 范围)

⁵⁾ 规格涵盖了发生器与分析仪, 其中一个发生器静音。

⁶⁾ 低于 50 Hz 的 AC 耦合的 CMRR 性能大致下降。

⁷⁾ CP® 是 PCB Piezotronics 注册商标。

测量功能	频率 [Hz] 电平 [V dBV dBu dBSPL dBPa dBr W] 选择性电平 [V dBV dBu dBSPL dBPa dBr W] 输入电平 [V dBV dBu dBSPL dBPa dBr W] THD+N [% dB dBV dBu dBSPL dBPa dBr W] THD [% dB dBV dBu dBSPL dBPa dBr W] 谐波失真 k2 到 k35 [% dB dBV dBu dBSPL dBPa dBr W] IMD (依据 IEC60268/3) [% dB] FFT [V dBV dBu dBSPL dBPa dBr W] 增益 [% dB] 内部通道相位 [Deg Rad] 串音 [% dB] 延迟 [s] 纯音 [Pa/s V/s] (可选) DCV 差分 [V] DCV 高 (XLR pin 2-1); 低 (XLR pin 3-1) [V] DCR [Ω] 阻抗 [Ω] (需 SIL 或 SIH 选件)
扫描模式	步进扫描: 频率 振幅 时间 表单等扫描模式 滑行扫描: 滑频模式
电平测量	范围 < 1 μV 至 200 Vp 分辨率 ±0.01 dB 精度 ±0.04 dB @ 1 kHz 平坦度 (AC 耦合关闭) ⁸⁾ 20 Hz 至 20 kHz ⁹⁾ ±0.015 dB 10 Hz 至 80 kHz ⁹⁾ ±0.1 dB 发生器 + 分析仪 20 Hz 至 20 kHz ±0.025 dB 发生器 + 分析仪 10 Hz 至 80 kHz ±0.2 dB 额外的允差, AC 耦合打开 典型 -0.01 dB @ 20 Hz -0.065 dB @ 10 Hz -0.3 dB @ 5 Hz 残余噪声 A 计权 ≤ 1.2 μV (-118.4 dBV) 20 kHz BW ≤ 1.6 μV (-116.0 dBV) 80 kHz BW 典型 ≤ 3 μV (-110.5 dBV) 2.5 μV (-112 dBV)
频率测量	范围 5 Hz 至 80 kHz 分辨率 < 0.1 ppm 精度 5 Hz 至 10 kHz ≤ ±25 ppm (标准) ±2.5 ppm (含 AES 卡) 绝对误差 + 测量误差 ±50 ppm 10 Hz 至 80 kHz ≤ ±25 ppm (标准) ±2.5 ppm (含 AES 卡) 绝对误差 + 测量误差 ±1 ppm
THD THD+N 谐波测量	范围 0% 至 100% 精度 ±0.5 dB (10 Hz 至 80 kHz) THD 基波测量范围 声源为内部发生器 5 Hz 至 80 kHz 声源为外部设备 10 Hz 至 80 kHz 基波频率检测的最小 输入电平 ≤ 0.1 mV 分析仪残余 THD / 谐波 (22 kHz BW) 基波 0 dBV @ 1 kHz 典型 ≤ -107 dB 基波 20 Hz 至 20 kHz ¹⁰⁾ ≤ (-104 dB + 0.5 μV) 发生器 + 分析仪残余 THD+N ¹¹⁾ 典型 ≤ (-104 dB + 1.7 μV) @ 1 kHz, 0 dBV, 22 kHz BW 基波 20 Hz 至 20 kHz ≤ (-101 dB + 1.7 μV) @ 22 kHz BW 基波 10 Hz 至 80 kHz ≤ (-92 dB + 3.4 μV) @ 80 kHz BW 基波 5 Hz 至 10 Hz ≤ (-90 dB + 3.4 μV) @ 80 kHz BW (内部声源)
IMD MOD	低频承载范围 f_1 60 Hz 至 1 kHz 高频承载范围 f_2 2 kHz 至 20 kHz, $f_2 \geq 6.1 * f_1$ MOD 分量分析 d2, d3, d2+d3, or d2 ... d5 残余 IMD MOD d2+d3 典型 -101 dB @ 0 dBV, $f_1 = 60$ Hz, $f_2 = 20$ kHz, 振幅比 1:1 1:1 振幅比 ≤ -95 dB ^{3),4)} @ 输出电平 > -20 dBV 4:1 振幅比 ≤ -90 dB ^{3),4)} @ 输出电平 > -20 dBV 10:1 振幅比 ≤ -85 dB ^{3),4)} @ 输出电平 > -20 dBV

⁸⁾ 此为仪表与扫频规格, 滑频情况下需加 ≥ 0.2 s 和 ± 0.01 dB 波动余量。

⁹⁾ 此为设计特性, 而非产线测试得到。

IMD DFD 平均承载范围 f_m 差频承载范围 f_d DFD 分量分析 残余 IMD DFD d2+d3	2.5 kHz 至 20 kHz 80 Hz 至 2 kHz d2, d3, d2+d3, or d2 ... d5 典型 -108 dB @ 0 dBV, $f_m = 80$ Hz, $f_d = 20$ kHz ≤ -100 dB ^{3), 4)} @ 输出电平 > -20 dBV
IMD DIM 方波频率 正弦频率 DIM 分量分析 残余 IMD DIM	3.15 kHz (DIM 30 或 DIM 100) 15 kHz u1 ... u9 或 u4+u5 典型 -103 dB @ 0 dBV ≤ -95 dB ^{3), 4)} @ 输出电平 > -20 dBV
通道间相位测量 范围 精度 ¹²⁾ 10 Hz 至 20 kHz 20 kHz 至 80 kHz	-180° 到 +180° $\leq \pm 1^\circ$ $\leq \pm 3^\circ$
串音测量 频率范围 残余串音 ¹³⁾ 10 Hz 至 20 kHz 20 kHz 至 80 kHz	10 Hz 至 80 kHz $< (-125$ dB + 1 μ V) $< (-105$ dB + 1 μ V)
信号延迟测量 范围 内部滑频同步声源 外部滑频同步声源 残余信号延迟 分辨率 精度 ¹⁴⁾ DUT 带宽 ≥ 100 Hz 至 20 kHz DUT 带宽 ≥ 100 Hz 至 15 kHz DUT 带宽 ≥ 300 Hz 至 8 kHz DUT 带宽 ≥ 300 Hz 至 3.4 kHz 扬声器测量 ¹⁵⁾ 信道最大延迟允差	0 s 至 95 ms 0 s 至 19 s ≤ 0.05 ms 0.005 ms ≤ 0.05 ms ≤ 0.1 ms ≤ 0.2 ms ≤ 0.5 ms ≤ 0.1 ms ≤ 40 ms
滤波器 低通 (实时; 同一时刻只有一个滤波器起效) 高通 (实时; 同一时刻只有一个滤波器起效) 加权 (实时; 同一时刻只有一个滤波器起效)	3.4 kHz, 12 th 阶 (通带 ± 0.01 dB, 3 dB 每点 3.484 kHz, 阻带衰减 > 97 dB @ 4.08 kHz) 8 kHz, 12 th 阶 (通带 ± 0.01 dB, 3 dB 每点 8.196 kHz, 阻带衰减 > 97 dB @ 9.6 kHz) 15 kHz, 12 th 阶 (通带 ± 0.01 dB, 3 dB 每点 15.364 kHz, 阻带衰减 > 99 dB @ 18 kHz) 20 kHz 砖墙式, 符合 AES17 (10 Hz 至 20 kHz 通带 ± 0.1 dB, 阻带衰减 > 60 dB @ 24 kHz) 22.4 kHz, 4-极, 符合 DIN45405 40 kHz, 12 th 阶 (通带 ± 0.01 dB, 3 dB 每点 40.86 kHz, 阻带衰减 > 100 dB @ 48 kHz) 10 Hz, 3 rd 阶 Butterworth (3 dB 每点 10 Hz, 阻带衰减 > 60 dB @ 1 Hz) 22.4 Hz, 4 th 阶, 符合 DIN 45405 100 Hz, 4 th 阶 Butterworth (3 dB 每点 100 Hz, 阻带衰减 > 80 dB @ 10 Hz) 300 Hz, 4 th 阶 Butterworth (3 dB 每点 300 Hz, 阻带衰减 > 90 dB @ 20 Hz) 400 Hz, 4 th 阶 Butterworth (3 dB 每点 400 Hz, 阻带衰减 > 100 dB @ 20 Hz) A 加权, 符合 IEC 179 ANSI S1.4 IEC 61672-1 C-message, 符合 ANSI/IEEE 743-1995 BSTM 41004
输入耦合	DC AC (3 dB 每点 < 3 Hz)
FFT 分析 变换长度 采样率 分析窗口 FFT 分析平均 (只在频域有效) FFT 分析波形显示模式	独立通道或测量功能 512 1024 2048 4096 8192 16384 32768 65536 131072 262144 524288 1048576 2097152 取样点 192 kHz 4-term Blackman-Harris Hann (Hanning) 无 频域指数 算数 频域 时域

¹⁰⁾ 输入电平必须 ≤ 19.5 dBV

¹¹⁾ 规格涵盖了发生器与分析仪的影响, 只有发生器或者分析仪时, 典型状况下会更低。

¹²⁾ 两个分析输入端必须有相同的耦合 (AC | DC), 且关闭自动输入范围功能。

¹³⁾ 规格涵盖了发生器与分析仪, 其中一个发生器静音。

¹⁴⁾ 由于脉冲响应带宽限制, 精度可能降低; 砖墙滤波器假定为指定的精度; 所列截止频率 @ -3 dB 每点。

¹⁵⁾ 采样率调节关闭。

DCV 测量 微分 (XLR 引脚 2-3) 范围 精度 常用测量 (XLR 引脚 2-1/3-1) 范围 精度	460 mV 至 200 V \leq 输入范围的 $\pm 0.6\%$ 200 V (固定) $\leq \pm 50$ mV
DCR 测量 范围 精度 4 Ω 到 30 Ω 30 Ω 到 100 k Ω	4 Ω 至 5 k Ω 5 k Ω 至 100 k Ω (手动偏置选择) $< 4\%$ $< 0.8\%$

接口	
通信 USB 端口 USB 设备 LAN	2*USB 大容量存储设备 (前后各有一个), A型, 版本 2.0 USB-TMC 远程控制, B 型, 版本 2.0 (未来可用)
监听输出 端口 信号 最大输出	6.3 mm (1/4") 立体声插头 滤波后信号 通过 PureSound™ 后信号 65 mW @ 32 Ω , 软件控制音量范围 -80 dB 到 +40 dB
数字 I/O 配置 输出 V_{OHmin} (@ $I_{OH} = +3$ mA) V_{OLmax} (@ $I_{OL} = -3$ mA) 阻抗 输入 电平范围 V_{IH} V_{IL} 阻抗 最大电压	8 个可编程通用数字输入输出 3.3 V _{TTL} 2.4 V _{TTL} 0.4 V 典型值 50 Ω 5 V _{TTL} 最大值 -0.5 至 +5.5 V 2.0 V 0.8 V 10 k Ω 42.4 Vp (依据 IEC61010)

通用	
电源供应	100 120 230 VAC 50 60 Hz
温度范围 操作环境 储存	+5° 至 +45°C (+41° 至 +113°F) -20° 至 +80°C (-20° 至 +176°F)
湿度	$\leq 90\%$ R.H. (非冷凝)
外观尺寸	宽 215 mm (8.5" , 半机架) 高 132 mm (5.25" 即 3 RU) 长 429 mm (16.9")
重量 (两通道标配, 不含选件)	5.12 kg (11.3 lbs)

FX-SIP 选件

输出 带宽 功率 (带宽 22 kHz) ¹⁶⁾ 双通道模式 桥接模式	5 Hz 至 80 kHz (± 0.1 dB 相对 1 kHz) 2*10 W @ 2 Ω / 4 Ω 或 2*5 W @ 8 Ω THD < -80 dB / 0.01% 1*30 W @ 2 Ω / 4 Ω 或 1*20 W @ 8 Ω THD < -86 dB / 0.005%
阻抗增益	0 dB
输出电平 整体精度 ¹⁷⁾ 功放内部造成的误差 双通道模式 (R _i = 50 m Ω) 桥接模式 (R _i = 80 m Ω) 平坦度 ¹⁷⁾ 10 Hz 至 20 kHz, 负载 \geq 2 Ω 10 Hz 至 80 kHz, 负载 \geq 8 Ω 10 Hz 至 80 kHz, 负载 \geq 2 Ω	± 0.1 dB (无负载) 丢失 = dB (R _{load} / (R _i + R _{load})) +0 / -0.21 dB @ 2 Ω 负载 +0 / -0.11 dB @ 4 Ω 负载 +0 / -0.05 dB @ 8 Ω 负载 +0 / -0.34 dB @ 2 Ω 负载 +0 / -0.17 dB @ 4 Ω 负载 +0 / -0.09 dB @ 8 Ω 负载 ± 0.06 dB +0.1 / -0.2 dB +0.1 / -0.4 dB
内部阻抗 R_i 双通道模式 (每个通道) 桥接模式	\leq 50 m Ω (20 m Ω 典型) \leq 80 m Ω (40 m Ω 典型)
衰减因子 双通道模式 桥接模式	> 80 @ 10 Hz 至 10 kHz, 负载 \geq 4 Ω > 50 @ 10 Hz 至 10 kHz, 负载 \geq 4 Ω
THD ¹⁸⁾ 双通道模式 (带宽 22 kHz) 本底 1 kHz 本底 10 Hz 至 20 kHz 桥接模式 (带宽 22 kHz) 本底 1 kHz 本底 10 Hz 至 20 kHz	-101 dB 典型 (1 W @ 4 Ω) \leq -80 dB + 15 μ V (功率 0 至 10 W, 负载 2 至 250 Ω) -105 dB 典型 (5 W @ 4 Ω) \leq -86 dB + 15 μ V (功率 0 至 30 W, 负载 2 至 250 Ω)
信噪比 A-计权 带宽 22.4 kHz 带宽 80 kHz	> 109 dB 额定功率以下 @ 4 / 8 Ω > 106 dB 额定功率以下 @ 4 / 8 Ω > 103 dB 额定功率以下 @ 4 / 8 Ω
串扰	< -60 dB, 带宽 10 Hz 至 20 kHz
转换率	> 50 V/ μ s
通道间相位精度 ^{12) 19)}	± 1.3 deg
功放保护	短路保护 过流关机并自动重启 过热保护
最大输出 电平 双通道模式 桥接模式 电流	16.2 dBV 21.9 dBV 4.2 A (桥接模式, 2 Ω 负载)
阻抗测量 ²⁰⁾ 扬声器额定阻抗范围 测量范围 额定分流电阻 测量精度 ^{20) 21)} 总体精度 仪表, 扫频 5 Hz 至 1 kHz, 滑频 20 Hz 至 1 kHz 仪表, 扫频 5 Hz 至 10 kHz, 滑频 20 Hz 至 10 kHz 桥接模式 4 线 (使用感应脚) 桥接模式 2 线, 双通道模式 附加阻抗测量误差 若 AC 耦合开启 5 Hz 至 10 kHz 10 Hz 至 10 kHz 20 Hz 至 10 kHz 附加阻抗测量误差, 滑频 < 20 Hz, AC 耦合 开启或关闭 10 Hz 至 10 kHz	2 Ω 至 250 Ω 0 Ω 至 > 1 k Ω 0.2 Ω / 0.1 % (功放反馈前 \Rightarrow 不影响输出电平) ± 5 %, Z = 2 Ω 至 150 Ω ²²⁾ ± 7 %, Z = 150 Ω 至 250 Ω ²²⁾ ± 10 %, Z = 2 Ω 至 150 Ω ²²⁾ ± 15 %, Z = 150 Ω 至 250 Ω ²²⁾ ± 2 %, Z = 2 Ω 至 16 Ω ²²⁾ ± 5 %, Z = 2 Ω 至 64 Ω ²²⁾ +3 % +1 % +0.25 % +1.0 %

¹⁶⁾ 占空比 (信号 ON : OFF) 不能超过 1:2

¹⁷⁾ 包括 FX100 信号发生器输出电平公差

¹⁸⁾ 信号发生器 Chn1 和 Chn2 频率必须一致

¹⁹⁾ 公差涵盖 FX100 的所有误差包括发生器输出相位和分析仪输入相位

²⁰⁾ 公差包括 FX100 发生器输出电平, 分析仪输入电平和 FX-SIP 分流及内阻的所有误差

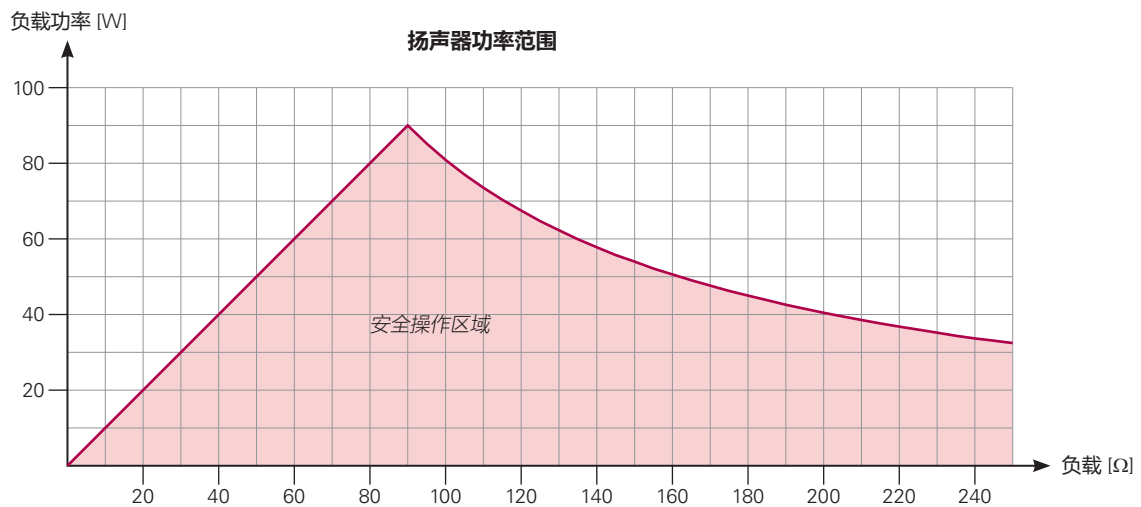
²¹⁾ 频率范围: 仪表, 扫频 5 Hz 至 10 kHz | 扫频 20 Hz 至 10 kHz

²²⁾ AC 耦合关闭

DCR 测量	
电流源 (DCR 250 Ω 范围)	24.925 mA / ±1 %
范围	
双通道模式	0 Ω 至 500 Ω
桥接模式	0 Ω 至 1 k Ω
DCR 电阻精度 (开启自动范围)	
R = 2 Ω 至 4 Ω	±2.5 %
R = 4 Ω 至 250 Ω	±1.2 %

FX-SIL 选件

标称分流电阻	1 Ω ±0.1 %
推荐电流范围	50 μA 至 1 A
过流检测	1.4 A ±10 %
扬声器功率	
最小功率	<< 1 mW
最大功率 @ 2 Ω	2 W
最大功率 @ 4 Ω	4 W
最大功率 @ 8 Ω	8 W
最大功率 @ 32 Ω	32 W
最大功率 @ 250 Ω	32 W
阻抗测量	
标称扬声器阻抗范围	2 至 250 Ω
精度 @ AC 耦合关 ^{23), 24)}	
5 Hz 至 20 kHz	≤ ±1 %
精度 @ AC 耦合开 ^{23), 24)}	
20 Hz 至 20 kHz	≤ ±1 %
10 Hz 至 20 kHz	≤ ±3 %
5 Hz 至 20 kHz	≤ ±5 %
DCR 测量	
DC 电流源 (DCR 250 Ω 范围)	5 mA ±1 %
范围	2 至 250 Ω
精度	
R = 2 至 8 Ω	≤ ±2.5 %
R = 8 至 250 Ω	≤ ±1 %

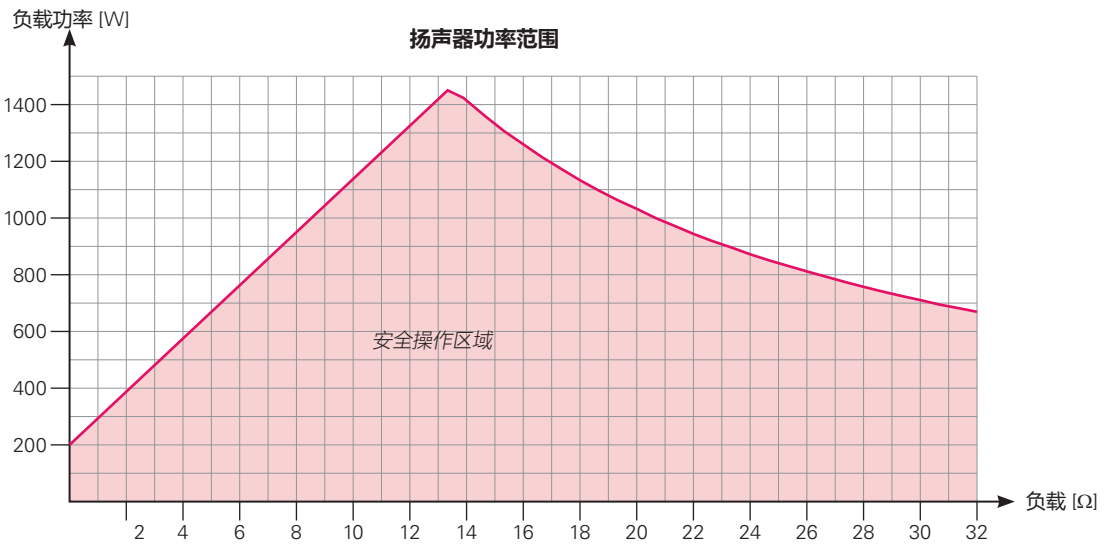


²²⁾ 从功放到 SIL, SIH 接线, 依据 IEC 60268-12

²³⁾ 如果扬声器阻抗测量的是两个通道, 可以在框限上加 1% (如, 参考 @ 功放终端 + 分流器测量)

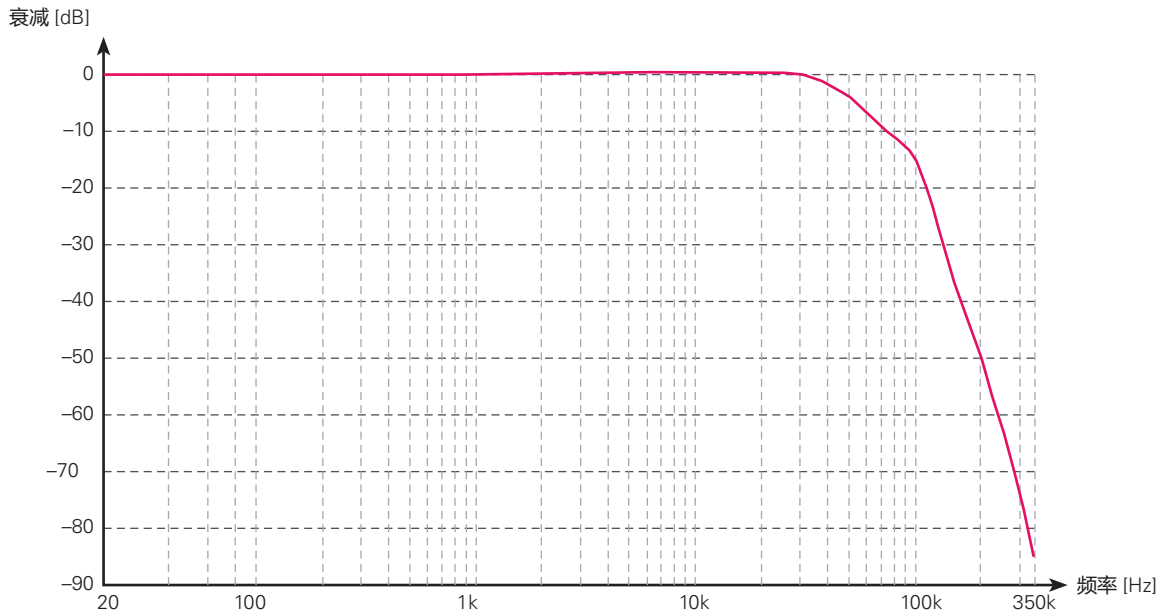
FX-SIH 选项

标称分流电阻	0.1 Ω \pm 0.1 %
推荐电流范围	25 mA 至 10 A
过流检测	12 A \pm 10 %
扬声器功率范围 最小功率 最大功率 @ 2 Ω 最大功率 @ 4 Ω 最大功率 @ 8 Ω 最大功率 @ 16 Ω 最大功率 @ 32 Ω	<1 W 200 W 400 W 800 W 1300 W 670 W
阻抗测量 标称扬声器阻抗范围 精度 @ AC 耦合关 ^{23), 24)} 5 Hz 至 20 kHz 精度 @ AC 耦合开 ^{23), 24)} 20 Hz 至 20 kHz 10 Hz 至 20 kHz 5 Hz 至 20 kHz	2 至 32 Ω $\leq \pm 1 \%$ $\leq \pm 1 \%$ $\leq \pm 3 \%$ $\leq \pm 5 \%$
DCR 测量 DC 电流源 (DCE 100 Ω 范围) 范围 精度 @ R = 2 至 100 Ω	100 mA \pm 1 % 2 Ω 至 100 Ω $\leq \pm 2 \%$



FX-DF 选项²⁵⁾

工作范围	D 类功放测试最大 2 kW @ 8 Ω
最大输入电平	±200 Vp, 140 Vrms
电平测量 精度 平坦度 20 Hz 至 20 kHz	±0.06 dB @ 1 kHz ±0.1 dB
高频抑制	> 70 dB @ 300 kHz
残余 DFD 依据 IEC60268²⁶⁾ 输入电平 ≤ 60 Vpp 输入电平 ≤ 100 Vpp	< -100 dB < -96 dB
残余 THD @ 输入电平 60 Vpp 典型 最大	< -105 dB < -100 dB @ 基础输入频率 20 Hz 至 10 kHz
残余串扰	< -100 dB
本底噪声	≤ 10 μV (-100 dBV), 带宽 20 kHz



²⁵⁾ FX-DF 技术指标在任何适用适用场景包含了 FX100 分析仪和发生器技术指标

²⁶⁾ 测试频率 18 kHz + 20 kHz, DFD 产生二阶 (@ 2 kHz) / 三阶 (@ 16 和 22 kHz) 失真

FX-AES 选件

数字信号发生器	
接口 平衡 格式 接口 载波电平 输出阻抗 非平衡 格式 接口 载波电平 输出阻抗 光纤 ²⁷⁾	AES-EBU 依据 AES3-2003 XLR 2.2 Vpp ±10 % 到 110 Ω 110 Ω S/PDIF-EIAJ 依据 IEC60958-3 或 AES3-id BNC (S/PDIF 带 BNC 转 RCA 适配器) 0.5 Vpp (S/PDIF) 1.0 Vpp (AES3-id) ±20 % -> 75 Ω 75 Ω Toslink®, fs ≤ 192 kHz
输出采样率 信号源 范围 分辨率 精度 ²⁸⁾	内置 数字输入信号恢复 同步输入 22 至 220 kHz ≤ ±0.0001 % (±1 ppm) ≤ ±0.00025 % (±2.5 ppm) 内部参考
音频数据字长	16 18 20 24 bit (TPDF 抖动增加 < 24 bit)
通道状态比特设置	用户格式: 独立信道选择, 完全满足 IEC 60958 (英语解码) 专业格式: 独立信道选择, 比特 #0 至 #21, 比特 #32 至 #39 依据 IEC 60958 (英语解码)
用户比特	设为 0
有效位元	独立信道在有效 - 无效间切换
信号	与模拟信号输出相同
电平 范围 分辨率 平坦度 反锯齿截止 ²⁹⁾ -0.01 dB 点 -3 dB 点 衰减 ≥ 120 dB	-142 dBFS 至 0 dBFS (0.0707 μFFS 至 1 FFS, 独立信道) ±0.001 dB ±0.006 dB 0.453 ±0.5 % * fs, 典型 21.75 kHz, fs = 48 kHz 0.478 ±0.5 % * fs, 典型 22.98 kHz, fs = 48 kHz 0.55 * fs, 典型 26.2 kHz, fs = 48 kHz
频率范围	5 Hz 至 80 kHz
本底 噪声 残余抖动 ³⁰⁾	≤ -128 dBFS (20 kHz BW) ≤ 2 ns 峰值 (700 Hz 至 100 kHz 抖动 BW)

数字信号分析仪	
接口 平衡 格式 接口 非平衡 格式 接口 输入阻抗 平衡/非平衡 载波信号范围 光纤 ²⁷⁾	AES-EBU 依据 AES3-2003 XLR S/PDIF-EIAJ 依据 IEC60958-3 或 AES3-id, 对称输入 BNC (S/PDIF 带 RCA 转 BNC 适配器) 110 Ω 75 Ω Hi-Z (> 2k Ω) 200 mVpp 至 10 Vpp (满足 AES3-2003 S/PDIF IEC 60958-3 AES3-id) Toslink®, fs ≤ 192 kHz
AES 输入采样率恢复 测量 范围 分辨率 精度 ²⁸⁾	22 至 220 kHz 22 至 220 kHz ≤ ±0.00005 % (±0.5 ppm) ≤ 0.00025 % (±2.5 ppm) 内部参考精度 ±0.00015 % (±1.5 ppm) 频率测量精度
标准采样率检测范围 (32 44.1 48 64 88.1 96 128 176.4 192 kHz)	±5000 ppm

²⁷⁾ 2014 年 7 月以后安装的 AES 选件, 采样率 fs ≤ 192 kHz; 否则 fs ≤ 110 kHz

²⁸⁾ 技术指标在温度 +20° 至 +45°C 内有效, 且不考虑设备老化因素 (±1 ppm/年)。

²⁹⁾ 技术指标在 fs = 26 至 220 kHz 内有效。

³⁰⁾ 技术指标在 fs = 32 至 220 kHz 内有效, 内部输出源或同步。

嵌入式数据显示	每个通道的 24 bit 活动指示
通道状态位元指示	用户格式: 独立信道选择, 完全满足 IEC 60958 (英语解码) 专业格式: 独立信道选择, 比特 #0 至 #21, 比特 #32 至 #39 依据 IEC 60958 (英语解码) 如果通道状态与收到的数据流不同, 将提示高亮警报 (如, 音频字长, 音频数据模式, 采样率等)
用户比特	不显示
有效标志	各通道单独显示
载波状态指示	奇偶校验 编码错误 接收器同步
电平 范围 分辨率 平坦度 反锯齿截止 ²⁷⁾ -0.01 dB 点 -3 dB 点 衰减 ≥ 120 dB	-144 至 0 dBFS ±0.001 dB ±0.006 dB 0.453 ±0.5 % * fs, 典型 21.75 kHz, fs = 48 kHz 0.478 ±0.5 % * fs, 典型 22.98 kHz, fs = 48 kHz 0.55 * fs, 典型 26.2 kHz, fs = 48 kHz
频率范围 分析仪, 扫频 滑频	5 Hz 至 0.4986 * fs 5 Hz 至 0.465 * fs
本底噪声	< -135 dBFS, 20 kHz BW
测量	与模拟输入模式相同, 除了 PureSound 纯音测试 直流电压 直流阻抗

同步输入特性	
接口 格式 接口 输入阻抗 频率范围 输入功放范围 上声 / 下降时间	方波或视频 (PAL NTSC) BNC 75 Ω Hi-Z (> 1 k Ω) 22 至 220 kHz, 15.625 kHz (PAL) 15.734 kHz (NTSC) 200 mVpp 至 5 Vpp < 500 ns
比特率测量 范围 分辨率 精度 ²⁷⁾	22 至 220 kHz, 15.625 kHz (PAL) 15.734 kHz (NTSC) ≤ ±0000.5 % (±0.5 ppm) ≤ 0.00025 % (±2.5 ppm) 内部参考精度 ±0.00015 % (±1.5 ppm) 频率测量精度
标准采样率检测范围 视频(15.625 kHz PAL 15.734 kHz NTSC) 音频 (32 44.1 48 64 88.1 96 128 176.4 192 kHz)	±1500 ppm ±5000 ppm
残余抖动²⁹⁾	≤ 2 ns 峰值 (700 Hz 至 100 kHz 抖动 BW)
PLL 锁相环路滤波器	5 kHz