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 µV 至 12.45 V) 600 Ω 负载 @ 24 dBu –100 dBV 至 +15.9 dBV (10 µV 至 6.22 V) < ±0.04 dB @ 1 kHz, 输出负载 > 2 kΩ < +0.02 / –0.06 dB @ 1 kHz, 输出负载 > 2 kΩ ±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 ⩽ (–101 dB + 0.8 µV) @ 22 kHz BW [3] ⩽ (–92 dB + 1.6 µV) @ 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, $f_2 \geqslant 6.1 * f_1$ 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, 方波与正弦峰峰值比 典型 –103 dB @ 0 dBV ⩽ –95 dB [3, 4] @ 输出电平 > –20 dBV

[1] 当负载 < 2 kΩ 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 °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 mAp 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 分辨率 精度 平坦度 (AC 耦合关闭)[8] 20 Hz 至 20 kHz[9] 10 Hz 至 80 kHz[9] 发生器 + 分析仪 20 Hz 至 20 kHz 发生器 + 分析仪 10 Hz 至 80 kHz 额外的允差，AC 耦合打开 残余噪声 A 计权 20 kHz BW 80 kHz BW	 < 1 µV 至 200 Vp ±0.01 dB ±0.04 dB @ 1 kHz ±0.015 dB ±0.1 dB ±0.025 dB ±0.2 dB 典型 –0.01 dB @ 20 Hz ¦ –0.065 dB @ 10 Hz ¦ –0.3 dB @ 5 Hz ⩽ 1.2 µV (–118.4 dBV) ⩽ 1.6 µV (–116.0 dBV) 典型 ⩽ 3 µV (–110.5 dBV) ¦ 2.5 µV (–112 dBV)
频率测量 范围 分辨率 精度 5 Hz 至 10 kHz 10 Hz 至 80 kHz	 5 Hz 至 80 kHz < 0.1 ppm ⩽ ±25 ppm (标准) ¦ ±2.5 ppm (含 AES 卡) 绝对误差 + 测量误差 ±50 ppm ⩽ ±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 精度 THD 基波测量范围 声源为内部发生器 声源为外部设备 基波频率检测的最小 输入电平 分析仪残余 THD / 谐波 (22 kHz BW) 基波 0 dBV @ 1 kHz 基波 20 Hz 至 20 kHz [10] 发生器 + 分析仪残余 THD+N [11] 基波 20 Hz 至 20 kHz 基波 10 Hz 至 80 kHz 基波 5 Hz 至 10 Hz	 0% 至 100% ±0.5 dB (10 Hz 至 80 kHz) 5 Hz 至 80 kHz 10 Hz 至 80 kHz ⩽ 0.1 mV 典型⩽ -107 dB ⩽ (–104 dB + 0.5 µV) 典型⩽ (–104 dB + 1.7 µV) @ 1 kHz, 0 dBV, 22 kHz BW ⩽ (–101 dB + 1.7 µV) @ 22 kHz BW ⩽ (–92 dB + 3.4 µV) @ 80 kHz BW ⩽ (–90 dB + 3.4 µV) @ 80 kHz BW (内部声源)
IMD MOD 低频承载范围 f_1 高频承载范围 f_2 MOD 分量分析 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, $f_2 \geqslant 6.1 * f_1$ d2, d3, d2+d3, or d2 ... d5 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

[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，而并非产线测试得到。

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° ⩽ ±1° ⩽ ±3°
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 µV) < (–105 dB + 1 µV)
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) 计权 (实时;同一时刻只有一个滤波器起效)	 3.4 kHz, 12th 阶 (通带 ±0.01 dB, 3 dB 每点 3.484 kHz, 阻带衰减 > 97 dB @ 4.08 kHz) 8 kHz, 12th 阶 (通带 ±0.01 dB, 3 dB 每点 8.196 kHz, 阻带衰减 > 97 dB @ 9.6 kHz) 15 kHz, 12th 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, 12th 阶 (通带 ±0.01 dB, 3 dB 每点 40.86 kHz, 阻带衰减 > 100 dB @ 48 kHz) 10 Hz, 3rd 阶 Butterworth (3 dB 每点 10 Hz, 阻带衰减 > 60 dB @ 1 Hz) 22.4 Hz, 4th 阶, 符合 DIN 45405 100 Hz, 4th 阶 Butterworth (3 dB 每点 100 Hz, 阻带衰减 > 80 dB @ 10 Hz) 300 Hz, 4th 阶 Butterworth (3 dB 每点 300 Hz, 阻带衰减 > 90 dB @ 20 Hz) 400 Hz, 4th 阶 Butterworth (3 dB 每点 400 Hz, 阻带衰减 > 100 dB @ 20 Hz) A 计权, 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 ≤输入范围的 ±0.6% 200 V (固定) ≤±50 mV
DCR 测量 范围 精度 4 Ω 到 30 Ω 30 Ω 到 100 kΩ	 4 Ω 至 5 kΩ ¦ 5 kΩ 至 100 kΩ (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 (¼") 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 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 kΩ 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	≤ 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

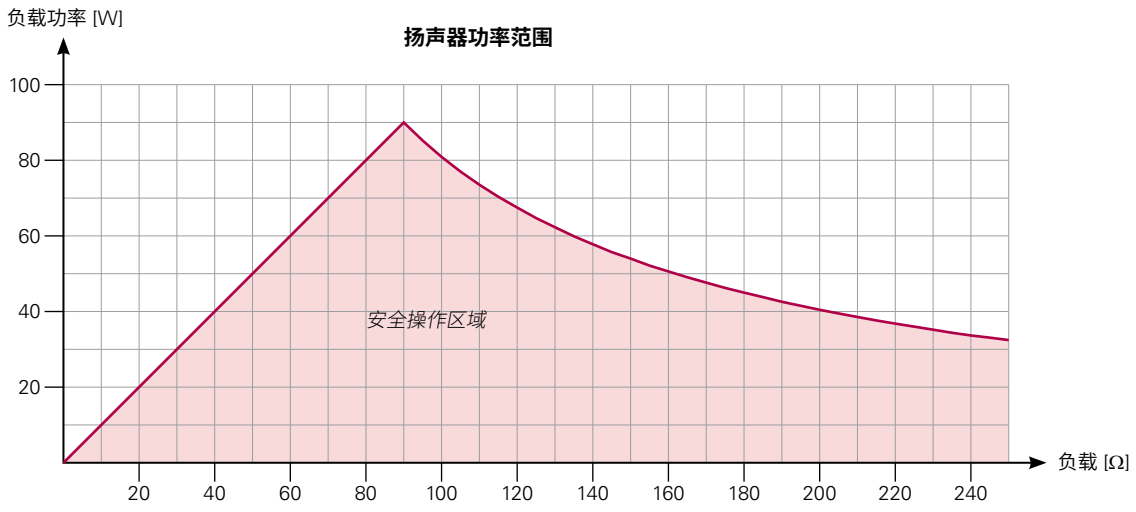
输出 带宽 功率 (带宽 22 kHz) [16] 双通道模式 桥接模式	 5 Hz 至 80 kHz (±0.1 dB 相对 1 kHz) 2*10 W @ 2 Ω / 4 Ω 或 2*5 W 8 Ω THD < –80 dB / 0.01% 1*30 W @ 2 Ω / 4 Ω 或 1*20 W @ 8 Ω THD < –86 dB / 0.005%
阻抗增益	0 dB
输出电平 整体精度 [17] 功放内部造成的误差 双通道模式 (Ri = 50 mΩ) 桥接模式 (Ri = 80 mΩ) 平坦度 [17] 10 Hz 至 20 kHz, 负载 ≥ 2 Ω 10 Hz 至 80 kHz, 负载 ≥ 8 Ω 10 Hz 至 80 kHz, 负载 ≥ 2 Ω	 ±0.1 dB (无负载) 丢失 = dB (R_{Load} / (R_{Load} + R_i)) +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	 ≤ 50 mΩ (20 mΩ 典型) ≤ 80 mΩ (40 mΩ 典型)
衰减因子 双通道模式 桥接模式	 > 80 @ 10 Hz 至 10 kHz, 负载 ≥ 4 Ω > 50 @ 10 Hz 至 10 kHz, 负载 ≥ 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) ≤ –80 dB + 15 µV (功率 0 至 10 W, 负载 2 至 250 Ω) –105 dB 典型 (5 W @ 4 Ω) ≤ –86 dB + 15 µV (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/µs
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 kΩ 0.2 Ω / 0.1 % (功放反馈前 ⇒ 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） 范围 双通道模式 桥接模式 DCR 电阻精度（开启自动范围） R = 2 Ω 至 4 Ω R = 4 Ω 至 250 Ω	 24.925 mA / ±1 % 0 Ω 至 500 Ω 0 Ω 至 1 k Ω ±2.5 % ±1.2 %

FX-SIL 选件

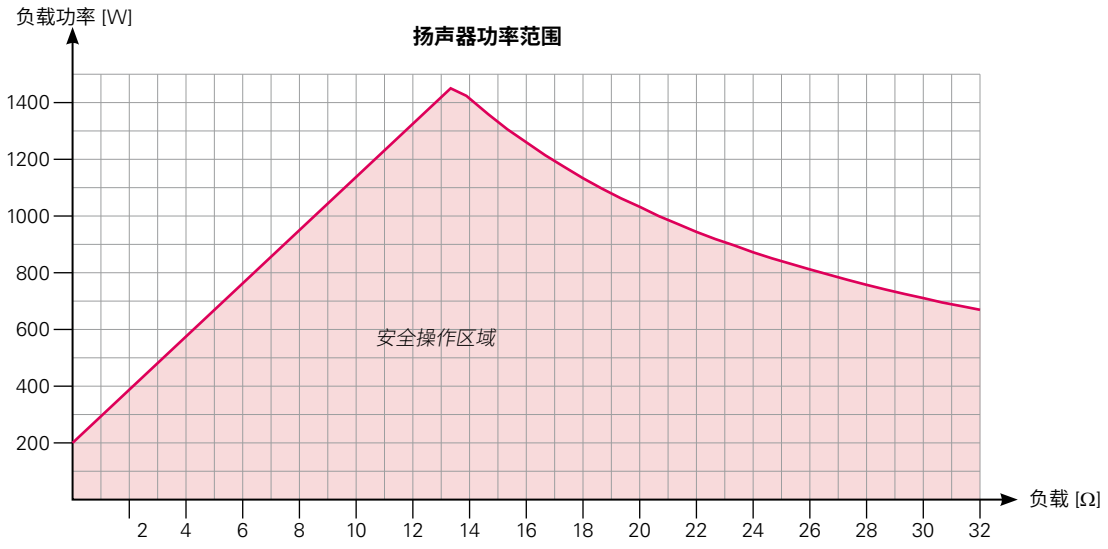
标称分流电阻	1 Ω ±0.1 %
推荐电流范围	50 µA 至 1 A
过流检测	1.4 A ±10 %
扬声器功率 最小功率 最大功率 @ 2 Ω 最大功率 @ 4 Ω 最大功率 @ 8 Ω 最大功率 @ 32 Ω 最大功率 @ 250 Ω	 << 1 mW 2 W 4 W 8 W 32 W 32 W
阻抗测量 标称扬声器阻抗范围 精度 @ AC 耦合关 [23), 24)] 5 Hz 至 20 kHz 精度 @ AC 耦合开 [23), 24)] 20 Hz 至 20 kHz 10 Hz 至 20 kHz 5 Hz 至 20 kHz	 2 至 250 Ω ⩽ ±1 % ⩽ ±1 % ⩽ ±3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

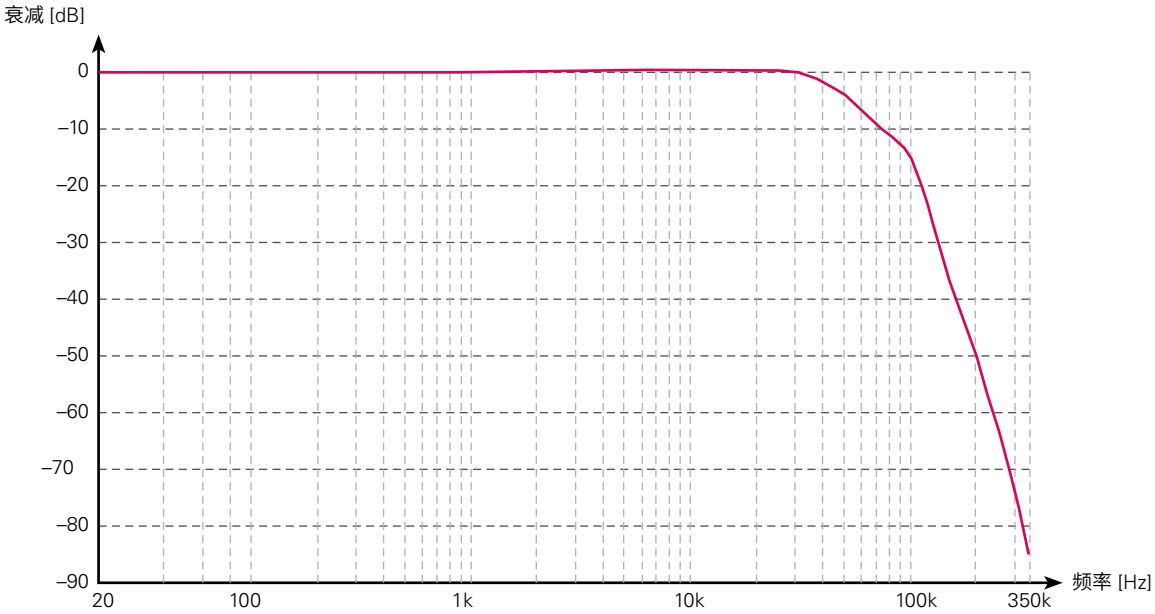
FX-SIH 选件

标称分流电阻	0.1 Ω ±0.1 %
推荐电流范围	25 mA 至 10 A
过流检测	12 A ±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 ⩽ ±1 % ⩽ ±1 % ⩽ ±3 % ⩽ ±5 %
DCR 测量 DC 电流源（DCE 100 Ω 范围） 范围 精度 @ R = 2 至 100 Ω	 100 mA ±1 % 2 Ω 至 100 Ω ⩽ ±2 %



FX-DF 选件 [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 IEC60268 [26] 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

所有信息如有更改，恕不另行通知。FX100™ 是 NTi Audio 公司注册商标。