

**XL2**

操作手册

便携式音频分析仪

## NTi Audio 联系信息

总公司

美国

中国

捷克

日本

韩国



+423 239 6060

+1 503 684 7050

+86 512 6802 0075

+420 2209 99992

+81 3 3634 6110

+82 2 6404 4978



info@nti-audio.com

americas@nti-audio.com

china@nti-audio.com

czechia@nti-audio.com

japan@nti-audio.com

korea@nti-audio.com

[www.nti-audio.com](http://www.nti-audio.com)



NTi Audio 是 ISO 9001:2008  
认证公司

固件 V2.53

版本 2.53.03 / 2013年 4月 11日

所有信息如有变动，恕不另行通知。

© 版权所有

® Minirator 为 NTi Audio 的注册商标

™ XL2, XL2-TA, EXEL, M2230, M2211, M2210, M2215, M4260 和 MA220

为 NTi Audio 的注册商标

瑞士  
制造



# 目录

1. 导言 .....	5	5. 声学分析仪 .....	64
2. 总览 .....	7	FFT 分析 + 公差框线 .....	64
操作 .....	9	混响时间 RT60 .....	74
屏幕显示 .....	11	极性 .....	86
3. 入门 .....	14	延迟时间 .....	90
电源供应 .....	14	1/12 倍频程 + 公差框线 (固件) .....	96
手带 .....	17	语言清晰度 STIPA (固件) .....	106
展开支架 .....	18	6. 音频分析仪 .....	121
连接 XL2 .....	18	RMS / THD+N .....	121
XL2 开/关机 .....	20	示波器 .....	123
选择测量功能 .....	20	7. 校准 .....	124
校准 .....	21	8. 项目文件 .....	128
4. 声级计 .....	22	9. 频谱公差固件 (数据获取 + 公差框线) .....	135
总览 .....	25	10. 系统设置 .....	147
声级计- 入门 .....	33	11. 预约量测 .....	151
实时频谱分析 RTA 量测 - 入门 .....	39	12. 数据管理 .....	154
校正因子 KSET .....	44	语音注释记录 .....	159
报告 .....	48	载入测试结果 .....	165
数据记录 .....	49	合并测试结果 .....	167
音频文件记录 .....	52		
事件 (固件) .....	54		
框线设置 .....	61		

13. XL2 同步显示软件.....	171
14. 噪声监测网络 .....	173
15. 远程测量 .....	173
16. 麦克风 .....	174
17. 更多信息 .....	177
注册 .....	177
故障排除 .....	178
固件更新 .....	180
固件与附件 .....	181
保修条款 .....	190
校准证书 .....	191
服务与维修 .....	191
标准符合声明 .....	192
18. XL2 技术指标 .....	193
19. 麦克风技术指标 .....	199
附录 .....	203
附录 1: 标准-扩展功能 .....	203
附录 2: 出厂设置文件 .....	206
附录 3: 声压级描述 .....	211
附录 4: 常用声压级 .....	215
符合 IEC61672-1 详情 .....	221
仪器配置 .....	221
基本信息 .....	223





线性电平 .....	226
麦克风本底噪声 .....	227
精准校准器 .....	228
250 - 20000 Hz内频率响应修正 .....	230
频率计权 .....	233
指向性响应 (dB) .....	234
强制性校准操作 .....	238
校准信息 .....	240

## 1. 引言

感谢您购买了 XL2 便携式音频分析仪。XL2 分析仪是一个前沿高端的声学分析仪以及功能强大的音频分析仪，应用包含了：

- 现场音频测量
- 音频工程安装
- 环境噪声监测
- 设备租赁
- 广播站
- 视频会议音频系统
- 影院
- 建筑声学
- 职业健康
- 品质管制
- 汽车噪音检测
- 研发与服务
- 教育与培训

### 如何阅读本手册

XL2 按键图标显示为         各按键的详细信息在“总览-操作”一章中将逐一列出。

XL2 页面上的菜单栏以粗体显示，例如：**SLMeter**, **Parameter**, .....

## 产品配置

以下是XL2 不同套件所包含的产品清单:

- XL2 + M2230:
- XL2 分析仪
  - M2230 量测麦克风
  - 50 mm 防风球
  - 麦克风支架MH01 + 适配器 5/8 " - 3/8 "
  - 个别的频率响应曲线图
  - 测试信号的CD
  - Li-Po 电池
  - USB 缆线
  - 手带
  - 操作手册

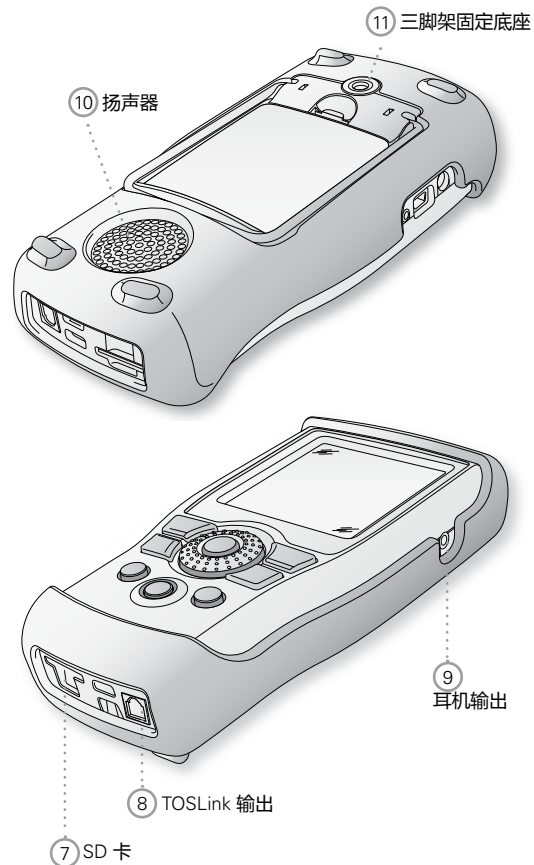
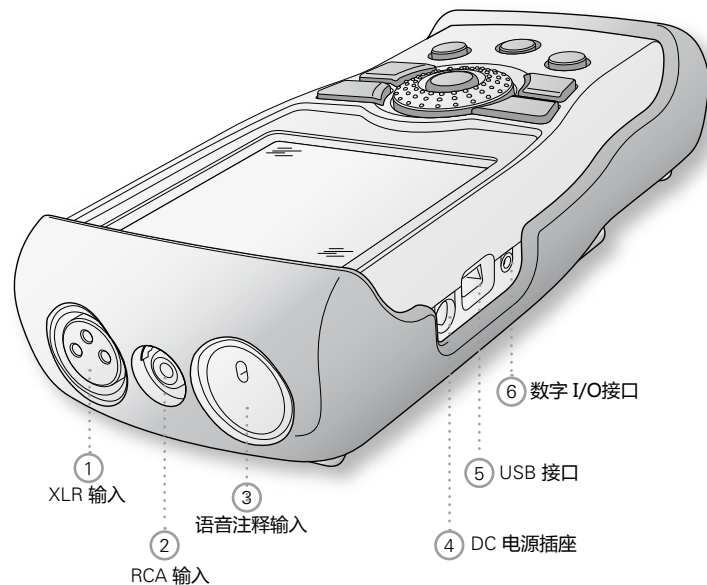
- XL2+ M2210:
- XL2 分析仪
  - M2210 麦克风,含保护套
  - 33 mm 防风球
  - 麦克风支架MH01 + 适配器 5/8 " - 3/8 "
  - 测试信号的CD
  - Li-Po 电池
  - USB 缆线
  - 手带
  - 操作手册

- XL2+ M4260:
- XL2 分析仪
  - M4260 麦克风,含保护套
  - 33 mm 防风球
  - 麦克风支架 MH01+ 适配器 5/8 " - 3/8 "
  - 测试信号的CD
  - Li-Po 电池
  - USB 缆线
  - 手带
  - 操作手册

- XL2 不带量测  
麦克风:
- XL2 分析仪
  - 测试信号的CD
  - Li-Po 电池
  - USB 缆线
  - 手带
  - 操作手册

## 2. 仪器总览

XL2 接口:



## ① XLR 输入端

不管是 NTi Audio 量测麦克风，麦克风前置放大器 M220 或者任何其他平衡信号都可直接插入 XLR 输入端。XLR 输入端内置自动侦测传感器 (ASD)，当 XLR 输入端检测到 NTi Audio 设备，48 V 麦克风幻象电源将自动激活。

## ② RCA 输入端

输入非平衡音频信号。

## ③ 语音注释输入端

内置麦克风用于记录语音注释，测试极性和延迟时间。当用于极性测试时，也可以使用外部麦克风。

## ④ DC 电源插座

用于连接电源适配器，想了解更多信息请参照手册中“电源供应”这一章。

## ⑤ USB 接口

Mini-B USB 连接，用于连接SD卡传输数据。

## ⑥ 数字 I/O

可编程数字输入/输出端口。

## ⑦ SD 卡

用于储存数据, 屏幕截图, 语音注释，音频文件。

## ⑧ TOSLink 输出端



24位线性 PCM 音频信号输出端，暂不可用。

## ⑨ 耳机输出端

XLR/RCA 输入信号连接到耳机输出端。连接耳机后，后置扬声器自动关闭。

为了使耳机输入端直接连接到线性输入端，设计上需要一个低于 8 kOhm 的负载才能激活这个功能。所以，在线路末端与地之间连接一个 1 kOhm 电阻。

## ⑩ 扬声器

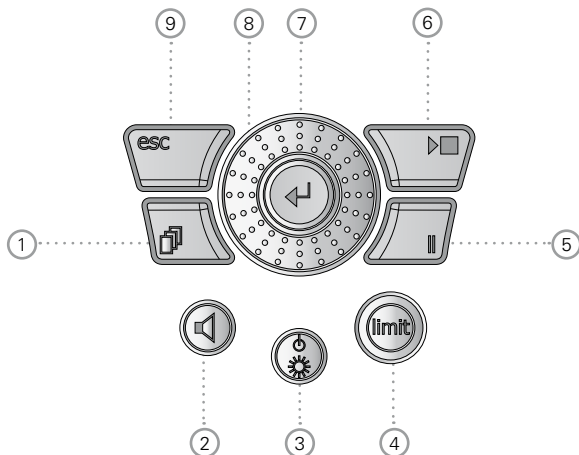
XLR/RCA 输入信号连接到扬声器。通过按扬声器按钮来控制扬声  的开/关，并且扬声器的音量可控。转动转轮  设置扬声器电平。

## ⑪ 三脚架固定底座

用于将XL2固定在支架上



## 操作



### ① 页面控制

功能菜单下，在显示的几页可用结果页面间进行切换

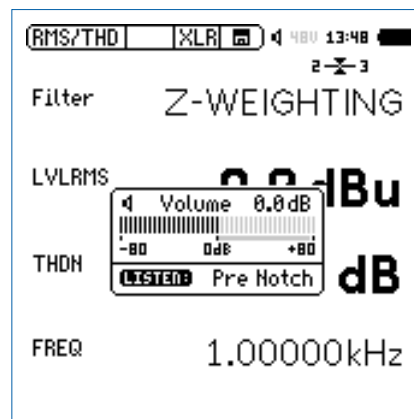
### ② 扬声器与耳机输出音量控制



- 短按 形按钮，来激活或者关闭扬声器

扬声器被激活，扬声器或耳机图标显示在菜单栏




- 长按住扬声器按钮 .

弹出音量窗口




- 持续按着扬声器按钮 ，通过转动滚轮  来调节音量。数字增益控制技术可以避免增益增大后引起削波。最大增益设置取决于所连接的输入信号大小。

## ③ 电源与屏幕背光

通过按电源按钮  可以开启仪器。开机后 XL2 立刻即可用于测试。按住  1 秒则可关机。另外，在操作过程中，短按  则可控制屏幕背光的开关。

## ④ 公差框线

- SLMeter:** 根据公差框线 **Limit** 页面中设置的公差数值，公差框线按钮显示绿色，黄色以及红色。按  进入公差 **Limit** 设置页面，详情请参照“公差框线设置”章节。
- FFT + Tol:** 当测试曲线在框线内时，公差框线按钮显示绿色，而当曲线超出框线则显示红色。
- Polarity:** 极性为正时显示绿色，极性为负时显示红色。
- 1/12 Oct + Tol:** 当测试曲线在框线内时，公差框线按钮显示绿色，而当曲线超出框线则显示红色。

## ⑤ 暂停

暂停当前量测。再按暂停键  或者开始/停止键  继续量测。

## ⑥ 开始/停止

开始或者停止测试

## ⑦ 确定

确定选择

## ⑧ 转轮

选择所需的量测功能或者对应的参数

## ⑨ 退出

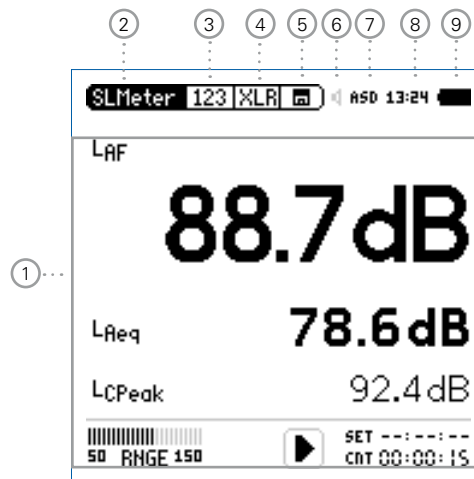
跳到高一级菜单或关闭一个打开的窗口

## 屏幕显示

XL2 在没有开始测量时也会显示实时的声压级。显示的所有平均声压级均是之前的测量值。

### 显示更新

- 数值  
每500ms 刷新一次。测量结束和显示的上一次测试结果之间的时间跨度是500ms。
- 频谱  
50ms 刷新一次



测量过程中，XL2 屏幕持续刷新数据。


## ① 量测结果

基于选择的量测功能，得到单独的测试结果

## ② 主菜单

<b>SLMeter/RTA</b>	声压级与实时频谱量测
<b>FFT + Tol</b>	傅立叶分析，与频谱公差固件
<b>RT60</b>	混响时间 RT60
<b>Polarity</b>	极性
<b>Delay Time</b>	延迟时间
<b>RMS/THD+N</b>	有效电平与失真
<b>Oscilloscope</b>	示波器
<b>1/12 Oct + Tol</b>	频谱分析与公差控制（固件）
<b>STIPA</b>	语言清晰度（固件）
<b>Cinema Meter</b>	校准并验证影院扬声器系统（固件）
<b>Calibrate</b>	麦克风灵敏度校准目录
<b>Profile ...</b>	保存及加载测量的项目文件
<b>System</b>	系统设置

## ③ 页面选择

在同一功能菜单下，现有的测量结果页面之间切换。除此之外，您可以使用按钮  进行切换页面


## ④ 输入端口选择

选择 XLR 或者 RCA 输入端口

## ⑤ 存储菜单

存储目录用于数据存储管理，在开始量测之前或者之后下列标志之一将会闪烁：

<b>9-8-7</b>	以秒显示时间，直至设备稳定即开始量测
<b>RUN</b>	指示出量测正在进行
<b>LOG</b>	指示出量测正在进行并持续记录数据
<b>AUD</b>	指示出量测正在进行并持续记录数据及音频
<b>Evt</b>	指示出事件触发量测正在进行

量测结束后，存储标志变为 ，提醒用户有未存储的数据，您的量测结果需手动保存。更多信息，请参照“数据管理”章节。

## ⑥ 扬声器/耳机

扬声器输出还是耳机输出启用标志

## ⑦ 幻象电源

**48V** XL2分析仪为连接的麦克风或传感器提供幻象电源。

**ASD** 当连接带有电子数据表单的 NTi Audio 量测麦克风时，传感器自动检测装置读取 TEDS（电子数据表）中数据，并自动开启幻象电源。

**48V** 幻象电源关闭。

## ⑧ 实时时钟


在系统目录 **System** 里设置实时时钟。


## ⑨ 电池符号


电池符号指示电池状态，如下所示：

使用可充电Li-Po电池：

 电量 100% (电压 > 4.0 V)。


 电池电量指示：  
75%: 电压 = 3.9 - 4.0 V  
50%: 电压 = 3.8 - 3.9 V  
25%: 电压 = 3.7 - 3.8 V

 电量指示 0% (电压 < 3.7 V)。电池即将没电了，请立即充电

 电池处于主电源充电状态或者使用 USB 缆线与 PC 连接。

使用标准 AA 电池：

电压 > 4.5 V 时没有电量指示

 电量 0% (电压 < 4.5 V)。电池快没电了，必须马上更换新电池

使用市电供电：

无电池状态指示

## 3. 入门

### 电源供应

XL2提供了一个灵活的电源管理功能，可以由以下任意一种方式进行供电




- 可移除，可充电的Li-Po 电池( XL2 音频分析仪自带)
- 4x AA-电池
- 电源适配器

XL2 分析仪内置一块Li-Po电池。新电池含电量大约为总电量的50%; 因此使用新电池前通过以下方式进行充电：

电池充电器 (附件)	充电时间: 约3 小时 NTi Audio #: 600 000 332
电源适配器 (附件)	充电时间: 约6 小时 充电时将电池放在仪器内，按  关闭仪器 NTi Audio #: 600 000 333
USB 连接到 PC	充电时间: 约6 小时 快速充电需按  关闭仪器

#### 使用市电

当您使用NTi Audio 直流电源适配器将 XL2 连接到电源插座上时，您仍然可以操作仪器。当使用外接电源适配器时，建议您不要移除仪器电池。

	<b>电源适配器</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 电绝缘的,线性直流电源适配器</li> <li>• 非 NTi Audio 电源适配器可能会影响量测结果</li> <li>• 当使用开关电源时，若输入的是非平衡信号时 THD+N性能会降低（大约 3 dB）</li> <li>• 若因为使用错误的电源适配器而导致仪器损坏的，不在保修范围内</li> </ul>
	<b>直流电源规格：</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 电压: 7.5 - 23.0 V</li> <li>• 功率: 至少 6 W</li> <li>• 端口型号: 2.1 x 5.5 x 9.5 mm</li> <li>• 极性: </li> </ul>

### 可充电Li-Po 电池

- 打开电池盒上面的盖子
- 正确装入电池，注意先装有接触边缘的那一端
- 盖上电池盖

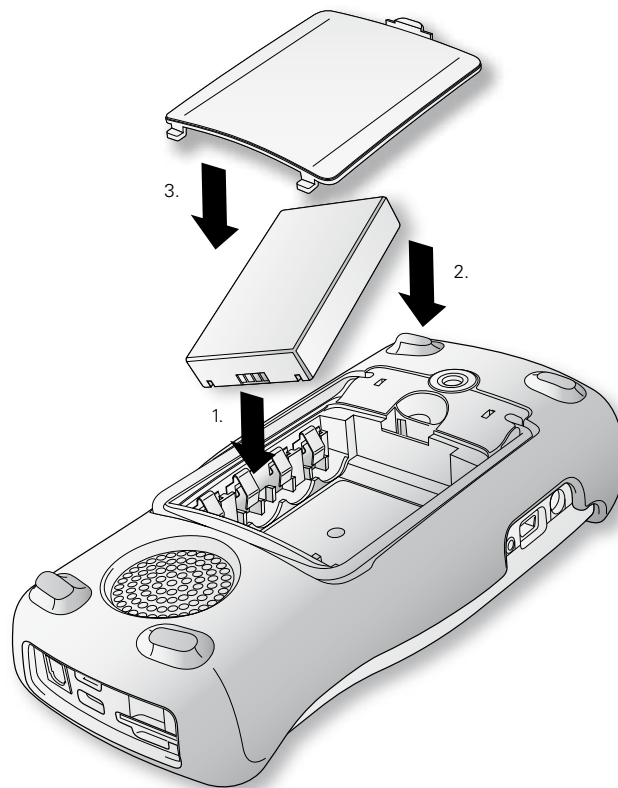


通过市电或 USB 进行充电时，请按 ⓘ 关闭 XL2，这样在充电过程中仪器不损耗任何电力。



#### 警告

- 打开电池盖之前需先关闭XL2，以避免任何电子器件的放电。
- 避免短路
- 请在 0°C-45°C(32°F-113°F)范围内使用仪器
- 请勿将电池放在超过60°C环境下加热。
- 请勿将电池置入或靠近火
- 请勿直接焊接电池。
- 请勿拆卸电池
- 请勿将电池的极性插反



## AA-电池

另外, XL2 也可使用AA电池供电

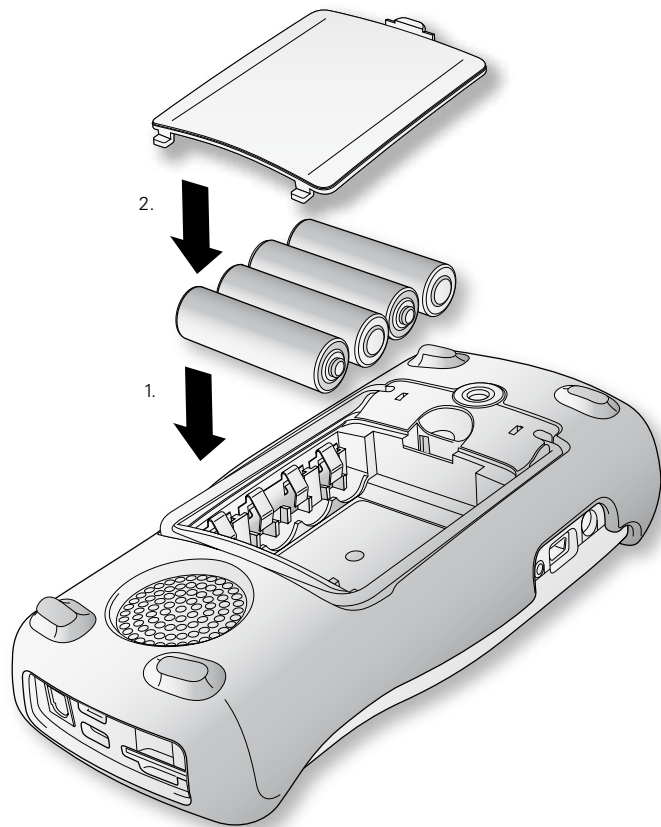
- 打开电池盒上面的盖子
- 装入4节满电的AA电池，四颗电池状态要一致。注意电池+/-极要与电池盒上面的标记匹配

👉 各个电池极性交替装入仪器

- 盖上电池盖



- 打开电池盖之前需先关闭XL2，以避免任何电子器件的放电
- 请使用同一家厂商制造的同型号电池
- 请用新电池替换使用过的电池
- 请勿将新旧电池混合使用
- 使用过程中电池温度可能会明显升高，这是正常现象
- 若长时间不用仪器，请将XL2内的电池移除

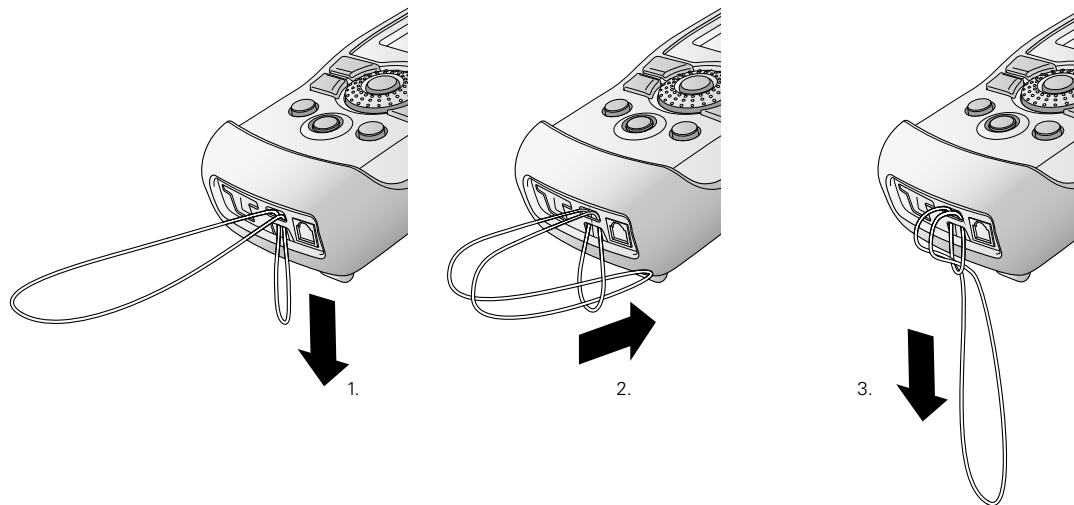




## 手带

为了预防 XL2 意外掉落对仪器造成损坏，我们为您提供了手带

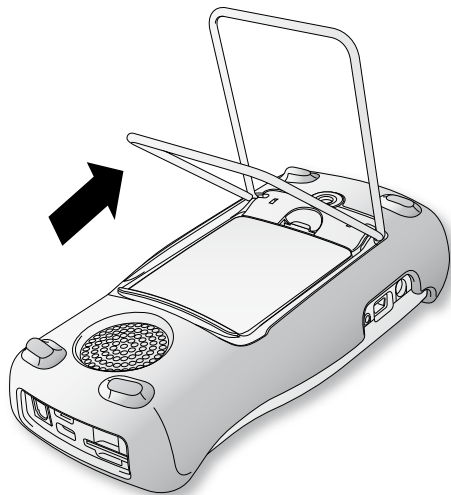
- 将手带后端穿过缺口
- 将手带前面部分穿入手带后端的圆圈中
- 拉紧手带



## 展开支架

XL2有一个便利的支架附在仪器的背面

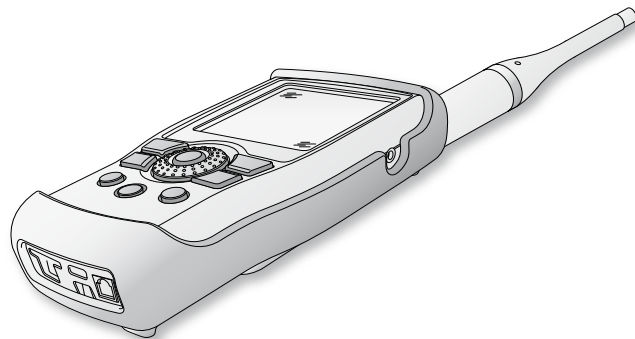
- 展开支架，将XL2支撑在仪器展台上



## 连接 XL2

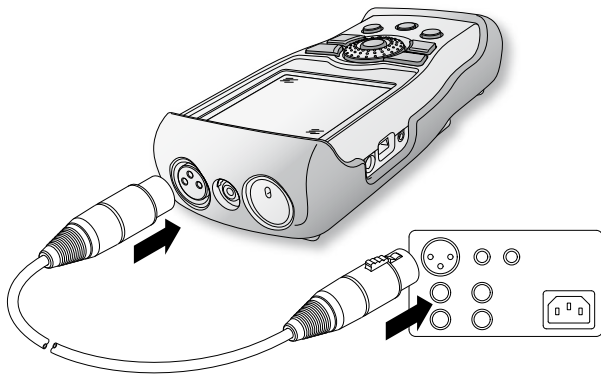
### 声学测试

将 NTi Audio 量测麦克风连接到 XL2 的 XLR 输入端。

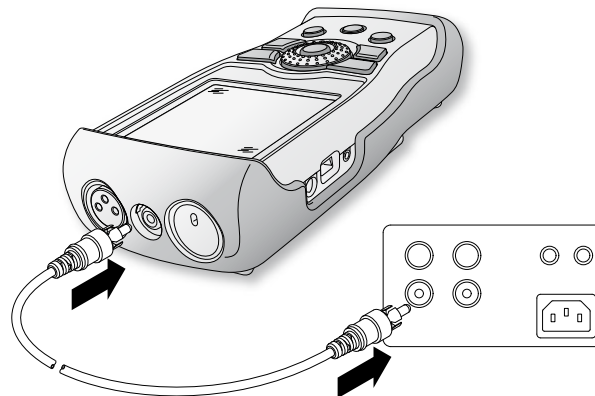


**音频量测: XLR 连接**

- 使用 XLR 缆线连接 XL2 与您的音频设备
- 在 XL2 中选择 XLR 输入


**音频测量: RCA 连接**

- 使用 RCA 缆线连接 XL2 与您的音频设备
- 在 XL2 中选择 RCA 输入




## XL2 开/关机

### XL2 开机



- 要开启 XL2, 请按下/键 

👍 您会听到继电器跳动的声音并看到屏幕变亮表示您已经开启了仪器

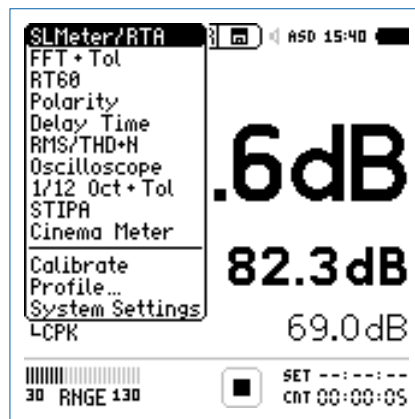
### XL2 关机

- 要关闭 XL2, 请长按下/键  一秒钟。

## 选择测量功能

- 要选择量测功能, 请用转轮  将光标调到主目录处
- 按确定键  选择相应功能

👍 主目录窗口已经打开




主目录以及可用功能

- 转动转轮  选择所需功能按确定键  确定

👍 您现在已选好了所需的量测功能




### 转动转轮 对各项参数进行设置

- 转动转轮 

👍 选择的参数将会以黑色背景显示

- 按确定键  确认

👍 选定的参数将会持续闪烁，可用的参数或者可变的设置将会显示出来

- 转动转轮  并配合确定键  对参数进行设置
- 按确定键  确认设置

👍 您现在已经设置好了参数

## 校准

我们推荐每天使用精密校准器对 XL2 分析仪进行校准。这可以保证测量结果的精度。

更多细节，请看“校准”一章。

## 4. 声级计

XL2 与量测麦克风组成一款便携式音频分析仪，可以为您监测现场声压和环境噪音提供精确的测量。

例如，对实时声压级 Actual, 最小声压级 Lmin, 最大声压级 Lmax, 噪声等效声级 Leq 都可以以频率滤波器 A, C, Z 和时间滤波器 F, S 进行同时量测的。所有的测试结果都可以同时得到。用户可以将获得的含有实时信息的测试电平数据储存在可移除的 SD 卡上。为了使测试结果更完整，XL2 为每个量测结果提供音频文件记录，以及语音注释标签。XL2的精度优于 IEC 61672-1, 级别 1. XL2 按照DIN15905-5 和SLV 2007的标准，通过量测最高声压级处与实时量测地方的声压级得到校正因子，从而实现监听。

除了宽频带参数外，XL2 可以以 1/1 或者 1/3 倍频程的分辨率来进行实时频谱分析。RTA 非常适合这些任务，比如音响系统的优化等。


### 扩展声学包（固件）

扩展声学包（固件）针对声压和声学量测提供以下额外功能：



- SLMeter/RTA 功能
  - WAV 音频文件记录 ( 24bit , 48kHz )
  - 全频带以及频谱统计百分比：
    - 1%, 5%, 10%, 50%, 90%, 95%, 99%
  - 声暴级 LAE
  - 100ms 数据记录
  - 事件触发音频与数据记录
  - 时间计权：脉冲，(LxI, LxIeq 其中 x= A, C, Z)
  - 1/1 和 1/3 倍频程分辨率下峰值电平
  - 时钟脉冲最高电平 (TaktMax) 以及电平，符合DIN 45645-1标准
- FFT 功能
  - 高分辨率、频率范围可以选择的FFT分析功能，在 5Hz-20kHz范围内精度可以达到0.4Hz
- RT60 功能
  - 1/3 倍频程分辨率的混响时间

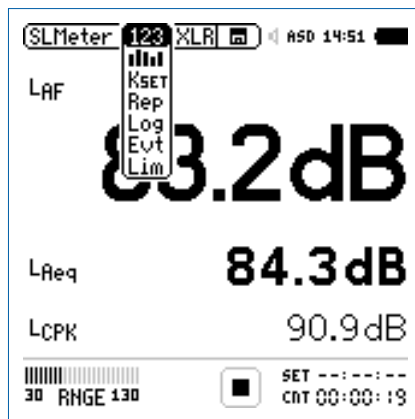
声级计通过不同页面分别显示结果：

使用页面控制按钮  来选择页面

- 按页面控制按钮  在数值结果页面与实时频谱分析RTA页面间进行切换

转动转轮  选择所需显示页面

- 使用转轮  选择声压级数值结果页面 [123](#)
- 按  确认选择



目录以及可用功能

 您已经选择了声压级页面

## [123](#) 声压级数值显示

显示选定的宽带声压级结果。您可以通过改变结果显示的字体，使 XL2 同时显示 3-5 个量测结果。每个显示的量测结果都可以分别对频率计权、时间计权、实时声压级、最小声压级、最大声压级以及校正因子进行选择

## RTA 实时频谱分析仪

显示音频的 1/3 或者 1/1 倍频程的实时频谱分析的结果。此外，宽带结果以条状图形式显示在方框中

## [KSET](#) 校正因子

这一页适用于标准的实时声压级监测。它在实际的量测位置和观众区最高声压位置之间测试校正因子。XL2 显示并记录选择的声压级量测含校正因子，然后声学工程师就可以了解到观众席最远处位置的声压级的大小。测试结果符合 DIN15905-5 和 SLV 2007标准。欲了解更多信息，请参照“校正因子 KSET”这一章。

## Rep

### 报告设置

在完成量测后生成的TXT文件中，您可以设置需要储存的声压级：

**ALL**          储存所有可选的声压级

**Selected**    最多记录10 组不同的声压级

欲了解更多信息，请参照“报告”这一章。

## Log

### 记录页面

XL2具有功能强大的声级计数据记录器，这便于您记录一段时间内所有需要的声压级数值。在记录页面内，您需要设置需要记录的声压级，您需从下面两种中选择：

**ALL**          记录所有可选的声压级

**Selected**    最多记录10 组不同的声压级

欲了解更多信息，请参照“数据记录”这一章。

## Evt


### 事件设置 (固件)

只有在安装了扩展声学包固件的XL2上才具有事件功能，XL2事件功能提供以下功能：

- 在噪声大于/小于预设值时，激发事件功能。应用范例：当 $LAF > 80 \text{ dB}$ ，记录噪声电平
- 通过扩展键盘设备，如XL2输入键盘进行事件触发。你可以利用4个按键（1-4）来分类任何你感兴趣的或者之后将被后处理的噪音。典型应用为居住在附近的居民对任何恼人的工业噪声进行监控及主观分类

## Lim

### 框线设置

在这里您可以设置声压级框线的具体数值 ，当XL2检测到任何超过预设框线声压级时，LED灯指示出黄色或者红色。

另外，可以根据声压级通过串行I/O来控制外围设备，例如接上一个额外的红-橙-绿灯来监测声压级。

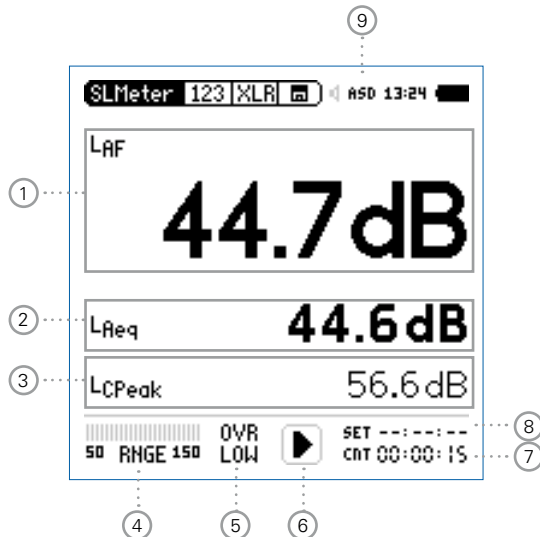
欲了解更多信息，请参照“框线设置”这一章。



## 总览

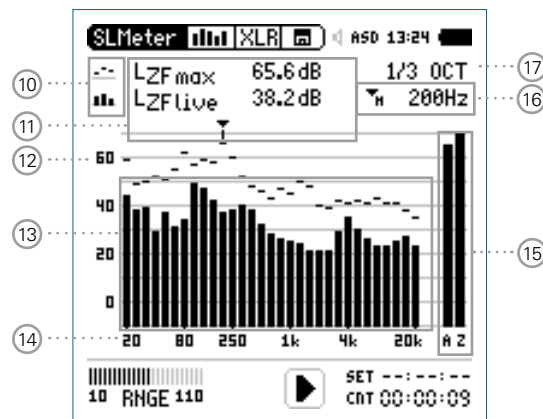
### 数值显示页面

数值结果页面 [123] 显示选定的宽带声压级结果。您可以通过改变结果显示的字体大小，使 XL2 同时显示 3-5 个量测结果。每个显示的量测结果都可以分别对频率计权、时间计权、实时声压级、最小声压级、最大声压级以及校正因子进行选择。



### 实时频谱分析仪页面





实时频谱分析仪页面 RTA [111] 量测并显示 6.3 Hz 到 20 kHz 范围内 1/3 或者 1/1 倍频程频谱，包括宽频带测试结果。实时频谱分析 RTA 与 A 计权和 Z 计权宽频带声压级结果同时被量测到。





## ① 声压级结果 1

所有的声压级都可以被同时量测到并记录下来。您可以选择需要显示在屏幕上的声压级。

### 改变参数

- 转动转轮  选择参数 **Lxx**
- 按  键打开选择目录转动转轮，所选宽频带声压级将显示在屏幕上
- 转动转轮  将光标移到需要的量测结果上，按  确定选择

### 改变字体大小

- 转动转轮  到实际测试结果上
- 按  键确认1x, 2x 或者 3x 来将字体设置为小、中和大。

XL2 屏幕上最多可以同时显示5组声压级。若其中一个结果设置为大字体，则屏幕上只可以显示3组结果。

## ② 声压级结果 2 & 3

按照声压级结果 1 的设置

## ③ 声压级结果 4 & 5

要显示声压级 4&5，需选择小字体显示。按照声压级结果 1 的设置

## ④ 输入范围

XL2提供了低、中和高三个输入范围。确切的范围取决于您的XL2校准菜单中设置的麦克风灵敏度。

例如麦克风灵敏度为20mv/Pa时的输入范围是：

- 低：10 - 110 dBSPL
- 中：30 - 130 dBSPL
- 高：50 - 150 dBSPL

测量过程中尽量以估算的最大值选择最小的输入范围。例如，待测声压级不高于110 dBSPL，那我们就将输入范围定为10 - 110 dBSPL。

## ⑤ 错误指示

### OVR 过载

当出现下列状况时，出现过载信息 **OVR**：

- 在测量过程中，量测的声压级超过了预先设置的范围。一旦发生了过载指示，那么 **OVR** 在整个量测期间都会显示在屏幕上 -> 选择更高的量测范围
- 量测的声压级非常接近 XL2 上连接的 NTi Audio 量测麦克风最大声压级

### LOW 输入电平过低

当出现下列状况时，出现过载信息 **LOW**：

- 在测量过程中，量测的声压级最大声压级输入电平过低低于预先设置的范围。这种状况下测得的数值很有可能高于实际声压级 -> 选择较低量程
- 量测的声压级只比 NTi Audio 量测麦克风的残余噪声稍高，这将降低量测精度

## ⑥ 运行指示


运行指示表示量测状态处于运行，暂停或者停止。各种量测的设置正在进行的运行中都是被锁定的。比如输入范围或者预设量测时间。

## ⑦ 实际量测时间

实际量测时间是以 小时:分钟:秒 来计算的。时间模式的设置为: 持续测量, 单一周期, 重复周期或者在 SLMeter 模式下的同步重复。


### CNT 持续量测

(应用于标准量测)

在按下开始按钮  后，测量开始。所有的值在测量开始后都将被持续监听和记录下来。实际测量时间显示了实际测试期的长短。

### 单一周期

在预设量测时间到了之后自动停止量测

- 设置需要的量测时间
- 开始量测 


 实际量测时间回零，量测结束

- 所有的测量结果都可以重新加载



## 重复周期

支持根据用户预设的量测时间周期自动重复量测

- 设置需要的量测时间
- 开始量测 




实际量测时间回零。由于预设的量测时间过去了，测量时间和测量结果被重置并且一个新的测量开始。前一个周期的所有测量结果将被新周期的测量重置。

为了持续存储所有量测周期的结果，在存储目录中设置参数 **Naming+Saving: auto** 这样各个周期的测量结果都可以自动储存在 Mini-SD 卡上。



## 同步重复

支持同步 XL2 内置实时时钟自动重复量测。通过按  键开始量测。为了使选择的预设的量测时间与内置时钟对齐，XL2缩短第一个周期的时间来与内置时钟同步，所有接下来的量测周期都与内置时钟同步。

例如，周期时间设置为 30 分钟，量测开始于下午 7.50 p.m. -> 那么第一个测试周期开始于 7.50 -8.00 p.m. 因此一个新的测试周期开始后自动调整为 30 分钟，并且在重复模式下持续量测直到量测停止。

同步重复计时器模式主要应用于根据 DIN 15905 标准的量测，因此量测都是从整点或半整点开始的。



## ⑧ 预设测量时间

为单一和重复计时器设置调整预设测量时间。

## ⑨ 幻象电源

**48V** XL2分析仪为连接的麦克风或传感器提供幻象电源。

**ASD** 当连接带有电子数据表单的 NTi Audio 量测麦克风时，传感器自动检测装置读取 TEDS（电子数据表）中数据，并自动开启幻象电源。

48V 幻象电源关闭。

## ⑩ 量测结果标志 / 数据获取

此区域有两种功能:

### • 量测结果标志 ⑮





上面的RTA参数以短线显示



下面的 RTA 参数以条状图显示

### • 数据获取

其中一组数据可以被获取成为参考数据，任何量测数据都可以与此参考数据做对比。例如，音响工程安装中，对比左右声道的扬声器的实时频谱以调整扬声器设置。

- 设置选择需要被获取作为参考数据的RTA参数
- 按  确认选择，则此组数据已被获取成功。
- 进入RTA上方参数 ⑮，并且选择 **Capt.**
- 按  确认选择

 至此，下面的RTA数据即可与之前的参考数据做对比。

## ⑪ 量测结果

指示频带的实际电平。光标读出当前频带的中心频率，箭头指示出其电平：








测试结果以短线形式在 RTA 图形中显示



测试结果以条状图形式在 RTA 图形中显示

## ⑫ Y轴缩放设置

- 转动转轮  选择Y轴，并按  确认
- 在 **20, 10, 5, 2.5 dB/div** 中选择合适的缩放因子，按确认键  确认选择。
- 转动转轮  选择合适的Y轴范围。
- 按确认键  确认

## ⑬ RTA 测量结果

1/1 或者 1/3 倍频程实时频谱数据。在 ⑬ 区域调整分辨率。





## ⑭ X 轴缩放设置

X轴刻度可在下面范围中切换

20 Hz - 20 kHz RTA 数据含宽频带测试结果

6.3 Hz - 8 kHz RTA 数据含宽频带测试结果

6.3 Hz - 20 kHz RTA 数据

- 转动转轮  选择X轴，并按确定键 
- 转动转轮  选择所需的范围
- 按确定键 

## ⑮ 宽频带测试结果

快速时间计权的实时声压级

**A** A计权宽频带声压级

**Z** 未经过频率计权的宽频带声压级




## ⑯ 频率读取

您可以选择任何频率的测量值进行查看。光标箭头会标出选中的频率。

选择下列设置：






**A** 光标自动跟随在最高水平的频带，例如在实时声场中追踪反馈频率。

- 转动转轮  选择频率显示区域
- 按  键，频率区域持续闪烁
- 您可以读取任何频率点的数值
- 再按  返回自动追踪功能



光标返回在电平最大的频率点上

**T** 光标箭头可被设置为手动停驻在某一固定频率上。  
**H** 光标读取始终显示所选频率点数值。

- 转动转轮  选择频率显示区域
- 按  键，频率区域持续闪烁
- 选择所需频率
- 按  键确认



 光标显示区域  显示所选频带的测量数值。

#### 设置测试结果的分辨率

按照下面的步骤将RTA结果的分辨率设置为 1/1 倍频程或者 1/3 倍频程:

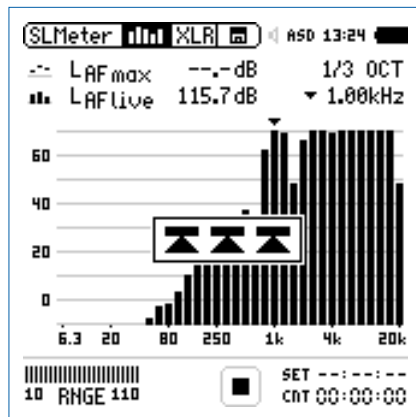
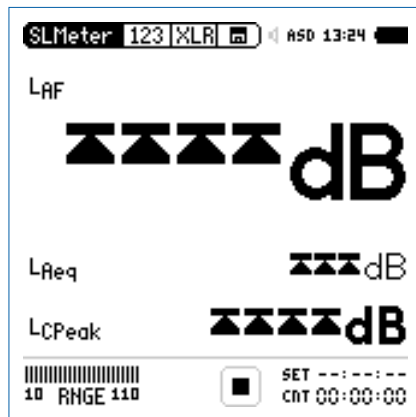
- 转动转轮  选择参数 .
- 按  键在 **1/1 OCT** 和 **1/3 OCT** 之间切换 RTA 的分辨率

## 错误指示

为防止测量结果超出预设的量程，极限箭头  将指示出过载状态。箭头标志  会显示至少一秒，当过载存在时将一直显示。而且一旦超出量程，在整个测量周期内，屏幕底部都会一直显示 **OVR** 指示标志。只有在开始新的测量时该指示才会被重置。

超出量程可能由下面的原因造成：

- 预设的量测范围低于实际值 -> 选择更高的测量范围，或者将输入信号减小到合适值。
- 测得的声压级接近所连接的 NTi Audio 量测麦克风的最大声压级。





## 声级计 - 入门

### 准备测量

XL2 可以通过以下步骤读取所连接的 NTi Audio 量测麦克风的电子数据信息并自动开启48V幻象电源：

- 将量测麦克风连接到 XL2 上
- 按开关键 开启仪器

👉 顶部菜单栏48V 幻象电源指示改为了 ASD. 现在 XL2 已经可以进行量测了。

- 将XL2固定于量测位置，例如用一个麦克风支架或三脚架
- 选择 **SLMeter** 量测功能，并使用页面控制键 将显示页面切换到数值显示页面 **123**

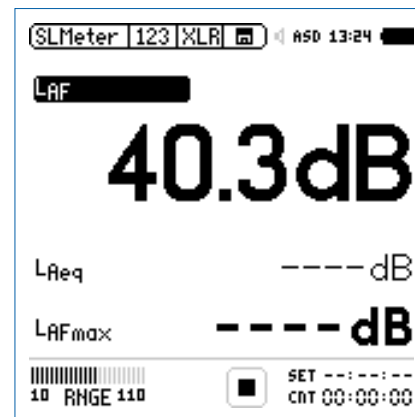


所有的宽频带和RTA得值都会被同时量测并记录下来。您可以选择需显示在屏幕上的值。

### 选择显示的测试结果

下例描述了实时声压级典型的设置为  $L_{AF}$  (频率计权为 A, 时间计权为F)

- 转动转轮 选择第一个参数
- 按确定键 确认选择

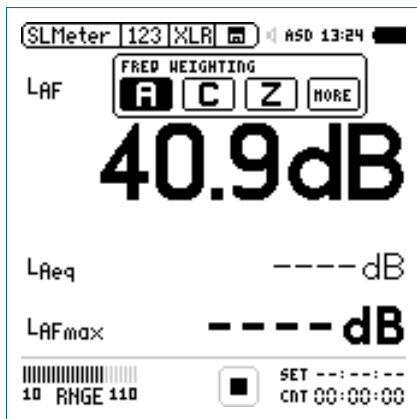


按 键开始量测，并在 ---- 区域显示测量结果

## 选择频率计权

👍 弹出 **FREQ WEIGHTING** 窗口。

- 选择频率计权 **A**。



安装声学扩展包固件后跳出此窗口

- 按 **⏎** 确认频率计权设置。

## 选择时间计权

👍 弹出扩展的 **TIME WEIGHTING** 窗口

- 选择需要的时间计权，比如 **F** (=快速)。

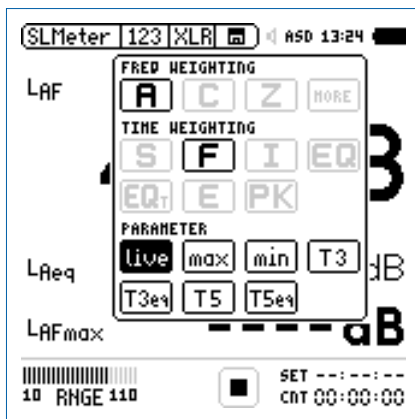


- 按 **⏎** 确认时间计权设置

## 参数选择

👉 弹出扩展的 **PARAMETER** 设置窗口。

- 选择 **live** 参数。

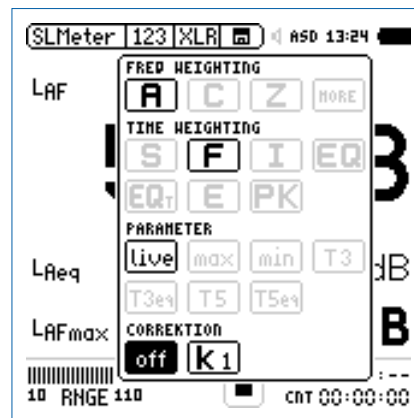


- 按 **↵** 确认参数设置。

## 校正因子选择

👉 弹出扩展的 **CORRECTION** 设置窗口。

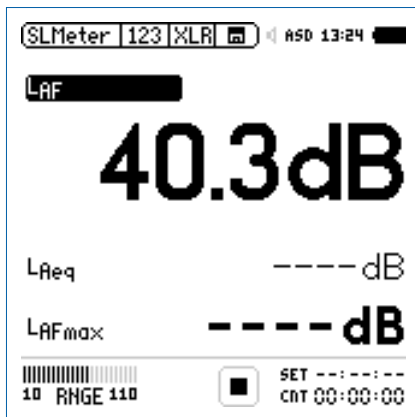
- 选择 **off** 参数



- 按 **↵** 确认校正因子设置。

👉 弹出的窗口自动关闭，测量声压级  $L_{AF}$  显示在屏幕上。

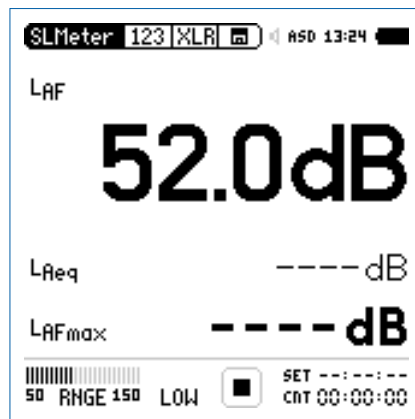
## 选择更多声压级



- 按照上述方法，您可以选择更多显示的声压级，例如 $L_{Aeq}$  和  $L_{AFmax}$


## 选择输入范围

- 根据量测过程中预期最大的输入电平选择最小的输入范围，错误的输入范围将以闪烁的 **LOW** 或者 **OVR** 得信息显示在底端的菜单栏上。
- 选择输入范围 **RNGE** 并按确定键  $\rightarrow$ 。
- 转动转轮  $\odot$  设置合适的输入范围，最后按  $\rightarrow$  确认

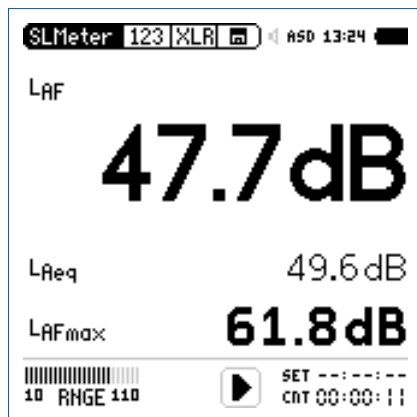


数值显示与实时频谱分析的输入范围是一致的。


### 开始测量

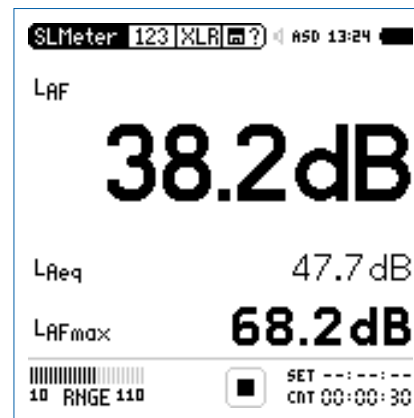
- 现在，我们可以用 XL2 来量测声压级  $L_{AF}$ ,  $L_{Aeq}$  和  $L_{AFmax}$
- 按开始按钮 

👉 运行指示切换到正在运行状态 。整个量测期间的  $L_{Aeq}$  和最大声压级  $L_{AFmax}$  显示在屏幕上。参数 **RUN**, **LOG** (开启记录功能) 或者 **AUD** (开启音频记录功能) 在存储区域闪烁。






### 停止测量

- 按  按钮停止量测。




## 保存测试结果

- 转动转轮  选择存储区域  并按确定 。

👍 存储目录已被打开，默认选项为 **Save Test**



- 按确定键  以 ASCII-file 格式储存测试结果。或者选择 **Save Screenshot** 来储存屏幕截图。



XL2可以同时储存数值显示与实时频谱分析数值。

👍 声压级量测完成了。

## 数据处理

在技术支持网页 <http://my.nti-audio.com> 注册的XL2 用户，都可以免费下载报告与图表自动生成文件（Excel格式，打开文件后启用所有宏。）

## 实时频谱分析RTA量测 - 入门

### 准备测量

XL2 可以通过以下步骤读取所连接的 NTi Audio 量测麦克风的电子数据信息并自动开启48V幻象电源：

- 将量测麦克风连接到 XL2 上。
- 按开关键 开启仪器。

👉 顶部菜单栏上的 48V 幻象电源指示改为了 ASD. 现在 XL2 已经可以进行测量了。

- 使用一个麦克风支架或三脚支架，将XL2固定于量测位置。
- 在测量目录下，选择 **SLMeter** 量测功能，并使用页面控制键 将显示页面切换到实时分析仪（RTA）页面

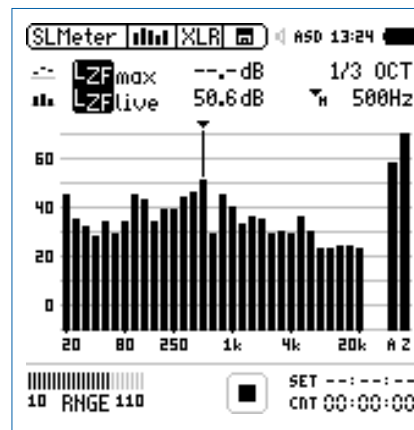


所有的宽频带和 RTA 得值都会被同时量测并记录下来。您可以选择需显示在屏幕上的值。

### RTA 配置

XL2 可以在 RTA 界面上同时显示两种不同的声压级，您可以任意选择；例如 L<sub>ZFmax</sub> 和 L<sub>ZFlive</sub>

- 确保没有其他测量正在运行，运行指示显示停止状态
- 转动转轮 选择 L<sub>ZF</sub> 区域

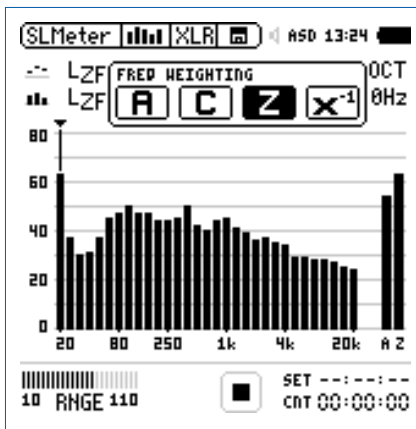


- 按 键确认

## 选择 RTA 频率计权

👍 弹出 **FREQ WEIGHTING** 窗口。

- 选择频率计权 **Z**



- 按 **↵** 键确认频率计权设置

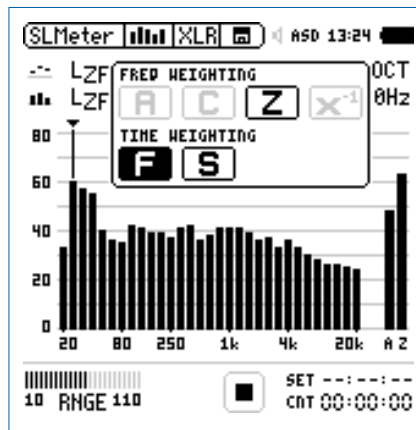


按 **▶■** 键开始测量，并在---位置显示结果。

## 选择 RTA 时间计权

👍 弹出扩展的 **TIME WEIGHTING** 窗口

- 选择需要的时间计权，如 **F** (=Fast 快速)



- 按 **↵** 键确认

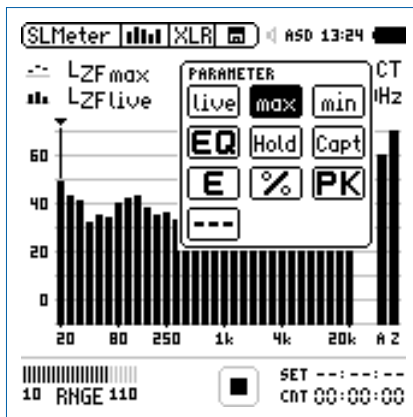


## 上/下 RTA 参数设置

- 转动转轮  选择上面的 **LZF** 右边区域，例如 **max**
- 按  键确认




👉 弹出 **PARAMETER** 窗口。

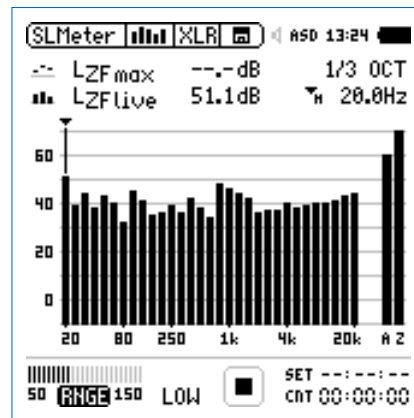
- 选择参数 **max**



- 按  键确认参数设置
- 按照上述步骤将下面的 RTA 参数进行设置为 **live**


## 选择输入范围

- 根据量测过程中预期最大的输入电平包括足够的增益量选择输入范围，错误的输入范围将以闪烁的 **LOW** 或者 **OVR** 得信息显示在底端的菜单栏上
- 选择输入范围 **RNGE** 并按确定键 
- 转动转轮  设置合适的输入范围，最后按  确认

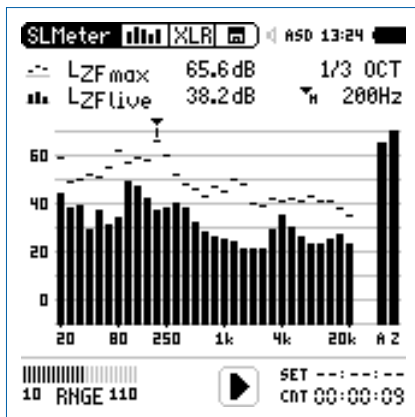


数值显示方式与实时频谱分析的输入范围是一致的。


## 开始 RTA 量测

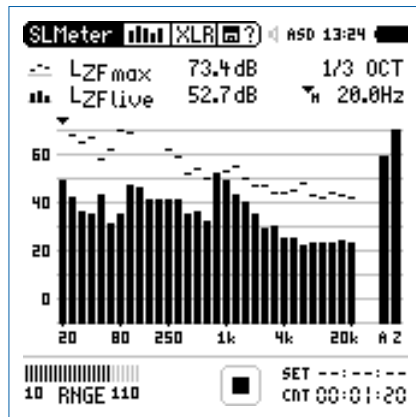
- 现在，我们可以用 XL2 来量测声压级  $L_{ZFmax}$  和  $L_{ZFlive}$
- 按开始按钮 

👉 运行指示切换到正在运行状态 。整个量测期间的实时声压级  $L_{ZFlive}$  和最大声压级  $L_{ZFmax}$  显示在屏幕上。参数 **RUN**, **LOG** (开启记录功能) 或者 **AUD** (开启音频记录功能) 在存储区域闪烁。






## 停止 RTA 量测

- 按  按钮停止量测。

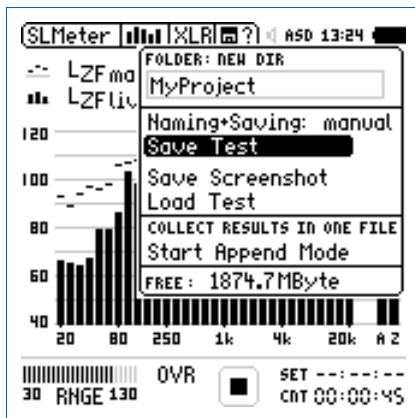



XL2可以同时储存数值显示与实时频谱分析数值。

### 保存 RTA 测试结果

- 转动转轮  选择存储区域  并按  键确认。

👉 存储目录已被打开。



- 按确定键  以 ASCII-file 格式储存测试结果。或者选择 **Save Screenshot** 来储存屏幕截图。

👉 RTA 量测完成。

## 校正因子 KSET

校正因子页面提供了一个现场音频监控测量向导，其为测量位置与现场活动区域内声压级最大位置的差异。

### 测量位置

现场音频监控的目的就是测量观众席处声压级最大位置处声压级。在此位置处设置测量任何种类的声压级都是不实际的，因此选择一个替代测量位置是非常有必要的。为了尽量减少观众席噪音对测量的影响，推荐测量位置：

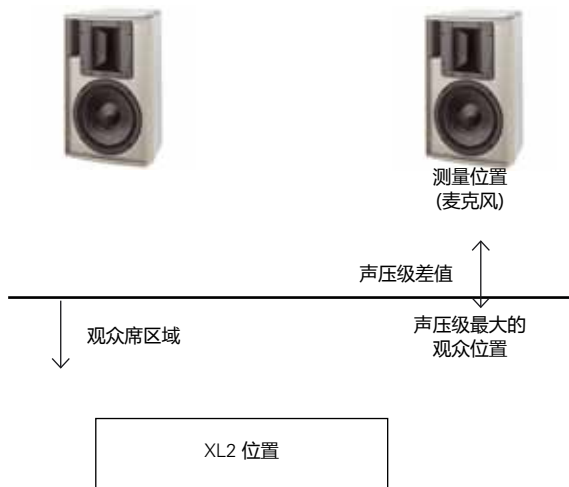
- 将测量麦克风固定在主扬声器前面
- 将XL2置于观众席处(FOH)
- 通过专业音频缆线将XL2与测量麦克风连接在一起





若将测量麦克风置于观众席处(FOH)，观众噪声可能会干扰测量结果。这将进一步放大校正因子修正值。

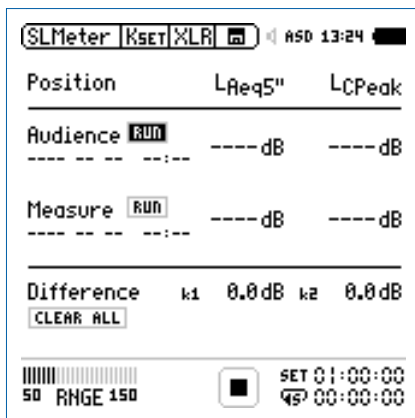
### 声压级差异

在现场活动开始之前，需先测量声压级最大位置处声压级以及测量位置处声压级。基于这两个位置处的测量结果，XL2分析仪自动计算出声压级差值—校正因子。在现场音频测量中的声压级含有此校正因子，因此XL2显示并记录声压级最大位置处数值。



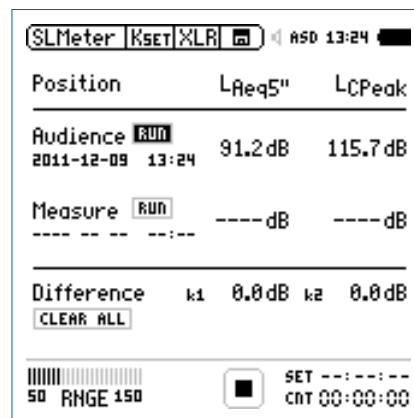
### 如何测试校正因子

- 播放一个典型的现场活动声压级大小的的粉噪声信号（Mini-rator 或者测试 CD 来产生）。
- 选择校正因子页面 **KSET**。
- 将XL2置于观众席声音最大的位置。
- 转动转轮  选择 **Audience** 旁边的 **RUN** 键，按  键确认。



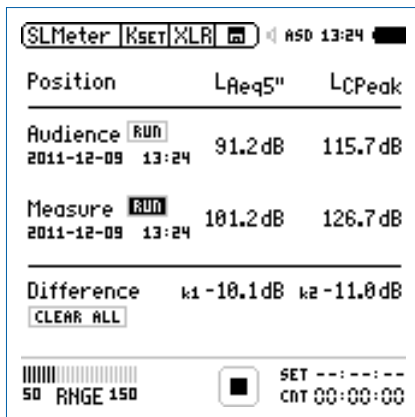
👉 XL2 测量声压级最大位置处5秒钟的声压级，计时器开始倒数计时直至为零。

- 等待量测结束
- 将XL2置于量测位置上
- 转动转轮  选择 **Measure** 旁边的 **RUN**，并按确定 



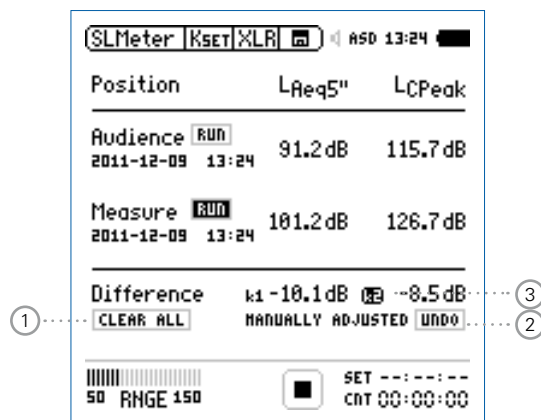
👉 XL2 测量量测位置处5秒钟的声压级，计时器开始倒数计时直至为零。

- 等待量测结束
- 校正因子 k1 和 k2 被计算出来，并按照 DIN15905 标准以含时间与日期的形式显示出来




## 手动设置校正因子

您还可以对校正因子 K1、K2 手动进行微调。这种微调将添加在“手动调整”的记录文件中。





- 转动转轮 ① 选择校正因子选项 ③，并按 ②。

👉 被选定的校正因子选项开始闪烁。

- 转动转轮  手动设置校正因子

👉 “Manually Adjusted ( 手动调整 )” 显示在 ②。

- 若不需要手动调整设置，您只需转动转轮  至 ② 处，选择 **UNDO** 即可。
- 按  确认选择



#### 重置校正因子

通过按 ① “**Clear All**”，可以将所有校正因子归零，再按  确认。

#### 测量期间显示 k1 和 k2

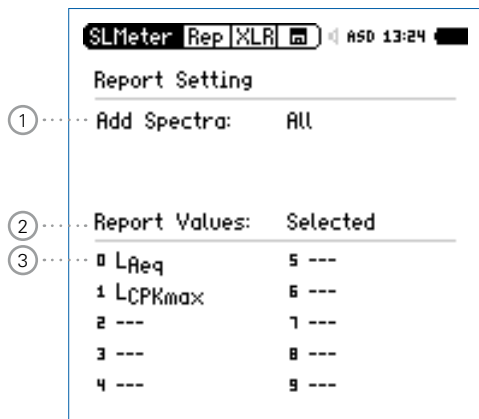
校正因子 k1 和 k2 可以在声压级测量中代替其他种类声压级显示在数值显示页面

#### 音频文件记录

测量声压级的同时可以记录音频文件，其支持测量后检查测量过程中出现的状况。

## 报告

报告保存了已完成的量测并将之记录在 Mini-SD 卡中。您可以设置量测结束后所需储存的的声压级种类。



### ① 增加频谱

**No** 测量报告不含实时频谱RTA。

**Leq** 测量报告包含实时频谱Leq。

**Leq, Lmax, Lmin** 测量报告包含Leq, Lmin, Lmax实时频谱。

**All** 测量报告包含所有声压级的实时频谱。

### ② 报告中下显示值

您可以在以下两个选项中选择：

**ALL** 记录所有不含校正因子的声压级

**Selected** 最多纪录 10 种不同的声压级，需要的话可以包含校正因子

- 转动转轮 选择 **Report Values**
- 按 在 **All** 和 **Selected** 选择所需的设置

### ③ 选择报告中显示结果

- 通过在 ② 处选择 **Selected**，最多可以纪录 10 种不同的声压级。转动转轮 通过按 键选择第一个 **Lxx**。

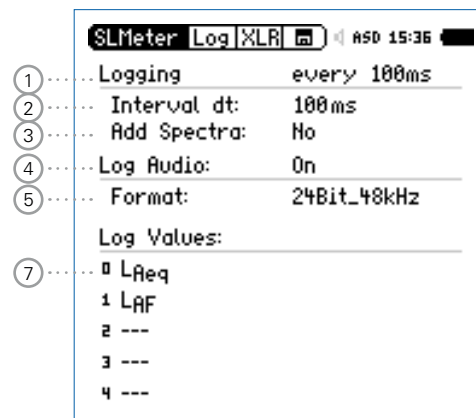
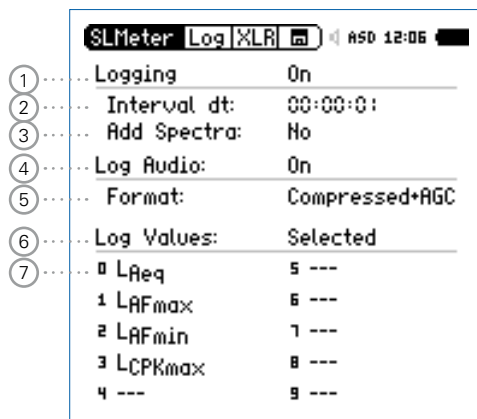
弹出记录值选择窗口。

- 转动转轮 通过按 键选择需记录的值。





## 数据记录

XL2具有功能强大的声级计数据记录器，这便于您记录一段时间内所有需要的声压级数值。所有的测试结果都可以存储在Mini-SD卡中，量测结果可以通过数据线传到您的电脑中，以便于对数据做后处理。在记录菜单里，您可以设置需要记录的声压级。



扩展声学包提供了100ms 记录功能

## ① 数据记录

转动转轮  选择 **Logging** 区域并按  来打开自动数据记录功能。

**every n sec** 每 n 秒记录一次 ②

**every 100ms** 每100ms 记录一次

**off** 关闭数据记录

## ② 记录时间间隔 $\Delta t$

设置数据记录的时间间隔。

## ③ 频谱记录

当选择**Yes** 时，则在记录数据的同时还记录实时频谱数据。

## ④ 音频记录

以WAV格式音频文件记录音频数据，选择以下设置：

**Off** 音频记录关闭

**On** 从测量开始到结束整个过程都记录音频

**Events Only** 事件触发后才开始记录音频

更多信息，请参照“音频文件记录”与“事件触发”章节。



### ⑤ 音频格式

根据需要，选择下列音频格式：

- |                       |                                   |
|-----------------------|-----------------------------------|
| <b>Compressed</b>     | 压缩格式音频记录                          |
| <b>Compressed+AGC</b> | 压缩格式音频记录，含自动增益控制功能                |
| <b>24Bit_48kHz</b>    | 以 24Bit_48kHz 的格式记录音频；扩展声学包功能（固件） |



### ⑥ 记录结果设置

您可以在下面两个选项中选择一个：



- |                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| <b>ALL</b>      | 记录所有可用的声压级（不含校正因子）     |
| <b>Selected</b> | 最多可记录 10 种不同的声压级，含校正因子 |
- 转动转轮  选择 **Log Values** 选项
  - 按  键在 **ALL** 或者 **Selected** 之间切换

### ⑦ 声压级记录设置

通过在 ⑥ 选择 **Selected** 处设置，最多可设置10种不同的声压级：

- 转动转轮  选择第一个值 **Lxx**，并按  确认

 弹出声压级选择界面

- 转动转轮  选择所需设置，并按  确认

## 音频文件记录

XL2记录测量的输入信号音频文件并保存到 Mini-SD 卡中。音频文件通过以下格式保存：

- **Compressed** (默认值), 以 ADPCM 格式压缩音频文件。记录时间达到 12 小时后, 将自动生成一个新的文件 (典型文件大小 = 512 MByte)
- **Compressed+AGC**, 含自动增益控制功能。自动控制增益即提高低电平信号的大小, 这样在电脑上回放时所播放出电平大小合适的音频文件
- **24Bit\_48kHz**, 以线性的 24Bit\_48kHz 格式记录音频 (扩展声学包固件功能), 记录时间达到 1 小时后, 将自动生成一个新的文件 (典型文件大小 = 512 MByte)



### 广播音频格式 BWF

XL2记录音频文件时, 同时储存日期和时间信息 (符合 EBU TECH 3285 标准)。这些信息可以通过专业音视频工具适用于广播系统中。

音频文件命名范例：

MyTest\_SLM\_000\_Audio\_FS133.0dB(PK)\_00.wav



#### ① MyTest

由用户定义的文件名

#### ② SLM

测量功能

#### ③ 000

文件号自动递增生成

#### ④ Audio\_FS133.0dB(PK)

该音频文件含全量程峰值的音频文件。如果音频格式为 **Compressed+AGC** 模式记录, 那么记录文件名将包含 “AGC”, 这个文件只包含修正过的电平信息。

#### ⑤ 00

若音频文件记录超过一定时间, XL2在音频文件满500M时自动生成新的音频文件 (compressed音频: 12小时; 线性: 1小时), 请尽量保持较小的文件以便于在电脑上处理。音频文件记录成功后, 数字⑤会自动递增。

音频文件记录的优点是在测量后可以识别并证明声源来源。例如，在现场演出中出现的超出规范的峰值音频也可以被测量得到并记录下来。而实际上，此峰值电平是由靠近量测麦克风的观众发出的声音引起的，而并非由音频系统引发的。记录下来的音频文件将证明这一点，并且测试结果支持后处理。

**暂停后持续测量**  
若正在量测的功能被按 暂停后，XL2 在暂停的时间内仍然继续记录音频文件。记录的数据和音频文件可以通过储存的实时信息进行同步。

**事件**  
音频文件存储的文件夹命名范例，  
2011-11-30\_SLM\_000\_AudioEvent\_0001-0200。  
实际音频文件名范例  
xxxx\_F5133.0dB(PK).wav (xxxx = 递增数字)

另一个环境噪声监测的例子是，在事件结束后重听音频文件记录，可能有助于您确定主要声源。

为测量宽范围输入信号，XL2分析仪有三种输入范围以供选择。记录的音频文件的动态范围由所选的输入范围所决定。例如，灵敏度为 $S=20\text{mv/pa}$ 的麦克风各输入范围的峰值为：

范围	声压级范围	峰值声压级
低	10 - 110 dBSPL	117.8 dBSPL
中	30 - 130 dBSPL	135.9 dBSPL
高	50 - 150 dBSPL	159.9 dBSPL

测量过程中尽量以估算的最大值选择最小的输入范围。例如，待测声压级不高于110 dBSPL，那我们就将输入范围定为10 - 110 dBSPL。

## 事件（固件）

在激活XL2扩展声学包固件后，XL2分析仪即具有事件触发功能。XL2分析仪可以被设置为：只有当被触发后，才记录音频文件以及噪音电平，而不是记录整个测量期间的音频。

### 优势

减少数据量，从而

- 简化了整个测量期间的需要后处理的数据量
- 节省了长时间测量所需的存储空间

### 事件

事件既可以通过声压级大于或小于预设值来触发，也可以通过外接输入键盘触发。

### 事件功能

XL2事件触发功能提供以下功能：

- 当噪音电平大于/小于规格中定义的预设声压级时，自动触发记录。应用范例：当LAF > 80 dB 时记录噪音电平
- XL2输入键盘有四个按键可用在量测过程中触发记录事件或者噪声归类功能。典型应用为居住在附近的居民对任何恼人的工业噪声进行监控及主观分类

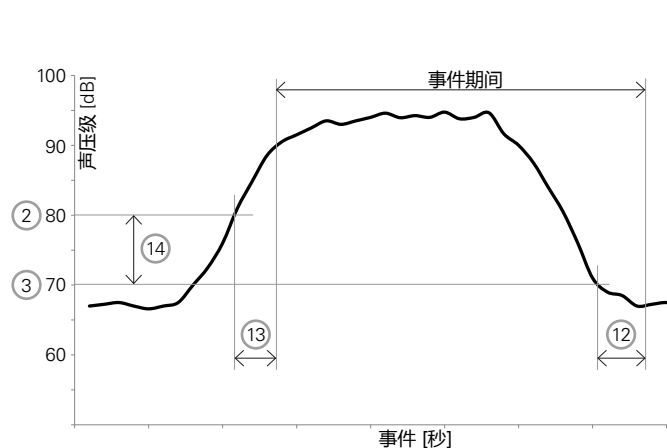


### 数据记录

XL2分析仪记录整个测量期间里LOG页面设置里定义的声压级，定义并被触发的事件测量结果也被添加在相同的文件内。

您也可以选购XL2输入键盘附件进行外部触发。详情请咨询“固件与附件”章节。

## 触发事件: 大于/小于预设声压级



SLMeter Evt XLR ASD 12:21

① Trigger Events: on level above...  
 ② Start [dB]: 80.0 for 02s  
 ③ Stop [dB]: 80.0 - 10 for 03s  
 ④ Level = LAF

⑤ Log Audio: Events Only  
 ⑥ Format: Compressed  
 ⑦ Record whole event

⑧ Status: Stopped  
 ⑨ Curr Level = 64.5dB  
 ⑩ Event count: 0000

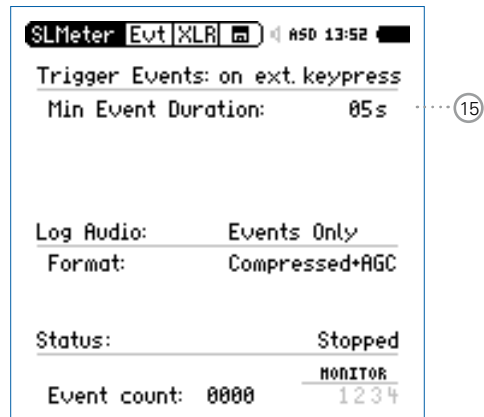
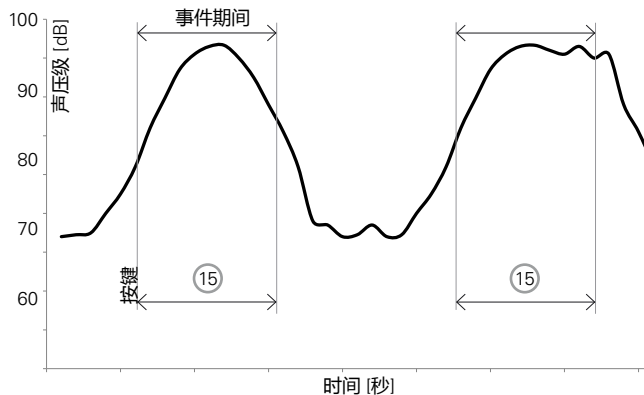
⑪ MONITOR Lvl1234

⑬ ⑭

## 功能：

- 记录整个触发的事件期间 $L_{Aeq}$ ,  $L_{Zeq}$  和  $L_{Cpeak}$  声压级
- 只有事件触发期间才记录音频数据，这将大大简化后处理的数据量以及减少长时间测量时数据所占存储空间
- 通过外接XL2输入键盘设置触发电平

## 事件触发: 外部按键



### 功能：

- 记录整个触发的事件期间  $L_{Aeq}$ ,  $L_{Zeq}$  和  $L_{Cpeak}$  声压级
- 外部按键后，仪器记录用户定义触发期间 ⑮ 的音频数据
- 每次按键都会设定一个触发开始标记



### ① 触发事件

根据需要，选择下列设置：

<b>Off</b>	无事件触发
<b>on level above</b>	当噪音电平大于预设值 ② 时，⑬ 所设时间后触发事件
<b>on level below</b>	当噪音电平小于预设值 ② 时，⑬ 所设时间后触发事件
<b>on ext. keypress</b>	通过外部按键触发事件

### ② 触发开始 [dB]

设置事件触发电平

#### 开始持续期间 ⑬

当噪音电平大于（或小于）预设声压级，并且持续时间超过预设持续期间时触发事件，开始记录

### ③ 触发停止 [dB]

设置停止事件触发电平

**on level above**    停止电平 = 开始电平 ② - 滞后电平 ⑭

**on level below**    停止电平 = 开始电平 ② + 滞后电平 ⑭

#### 停止持续期间 ⑫

当噪音电平低于（或高于）预设声压级，并且持续时间超过预设持续期间时停止触发事件。

#### 滞后电平 ⑭

设置一个适当的滞后电平值，以防止当声压级大小在开始电平附近的飘移变动时，导致的触发事件快速的开始/关闭。

### ④ 声压级设置

定义需被监控的声压级大小。

## ⑤ 音频记录

XL2可以通过音频文件记录音频数据，您可以根据需要选择下列设置：

<b>Off</b>	关闭音频记录
<b>On</b>	在从开始测量到结束测量整个过程中，都记录音频数据
<b>Events Only</b>	只在事件触发期间记录音频数据

更多信息，查看“音频文件记录”章节。

## ⑥ 格式

选择下列音频文件格式：

<b>Compressed</b>	经过压缩的音频文件记录
<b>Compressed+AGC</b>	压缩的音频文件记录，带增益自动控制功能 (AGC)
<b>24Bit_48kHz</b>	以24bit, 48 kHz 分辨率记录线性音频数据 (需预先安装扩展声学包固件)

## ⑦ 音频记录时间

若 **Log Audio** ⑤ 处设置为 **Events Only**，音频记录时间可进一步定义为：

<b>Recording whole event</b>	整个事件期间记录音频
<b>Stop recording after</b>	事件触发后开始记录音频数据，直至预设时间到后停止

## ⑧ 状态信息

显示当前触发状态：

- **Waiting for trigger**
- **Armed** ( 触发开始持续期间 ⑬ 显示 )
- **Audio + data recording**
- **Completing log cycle**

## ⑨ 实际声压级

④ 处定义的声压级实际测得值

## ⑩ 事件计数器

测量期间，已触发的事件数目

### ⑪ 触发与标记监控

提问: 具体由什么触发了事件?

**Lvl** 事件由声压级自动触发

- 1 通过XL2输入键盘上按键1触发事件或添加标记
- 2 通过XL2输入键盘上按键2触发事件或添加标记
- 3 通过XL2输入键盘上按键3触发事件或添加标记
- 4 通过XL2输入键盘上按键4触发事件或添加标记

### ⑫ 停止持续时间

参照 ③。

### ⑬ 开始持续时间

参照 ②。

### ⑭ 滞后声压级

参照 ③。

### ⑮ 按键时事件持续时间

当连接有 XL2 外接输入键盘时, 需预先设置 **Min. Event Duration** 时间。若按下按键不松的时间超过 **Min. Event Duration** 时间时, 触发的事件持续时间等于按键按住不松的时间。

## 如何设置XL2触发事件测量

- 选择记录页面，设置 **Logging On, Interval dt: 00:00:01** 并选择需记录的声压级种类。
- 设置事件页面，例如，如下图所示，当L<sub>A</sub>F声压级超过80dB并持续2秒触发事件开始记录，当L<sub>A</sub>F小于70dB并持续3秒停止事件记录。



- 选择存储目录，新建文件夹。此文件夹将显示在存储器中，所有的数据以及音频数据都将保存在此文件夹中。

👉 XL2已准备好进行事件触发测量。

## 开启记录功能

事件触发记录需预先激活声压级记录功能，推荐使用默认设置**Interval dt: 1 秒**。

## 自动保存

若 **Log Audio** ⑤ 设置为 **Events Only**, XL2存储默认设置 **Naming+Saving: auto**。这可以确保记录的触发事件数据保存在SD卡内。


方便起见，当记录的事件数目超过20组时，自动保存页面下 **Autosave -> Delete** 功能禁用：因为在XL2上删除如此多的音频文件将花费很多时间。

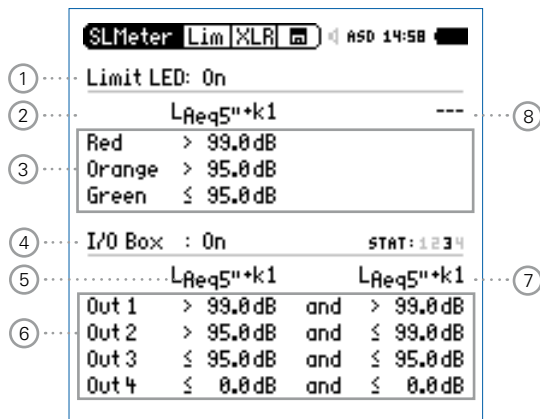
## 音频文件

所有经过触发记录的音频文件都被保存在一个单独的文件夹内。更多信息，请参照“数据记录”章节。

## 框线设置

框线设置页面有两个功能：


- 声压级公差框线  设置功能：当XL2检测到任何超过预设框线的声压级时，LED灯指示出黄色或者红色，默认的颜色为绿色。
- 外部数字I/O适配器声压级公差框线设置功能该数字I/O Box是XL2的一个可选配件。它可控制任何外部设备，例如外接一个红-橙-绿三色灯来显示声压级的范围。






### ① 框线 LED 开/关


转动转轮  选择 **Limit LED** 区域，按  来打开/关闭框线控制功能。






### ② LED - 声压级 1

您可以为框线  功能选择所需的声压级：



- 转动转轮  选择声压级区域 
- 按  选择所需的声压级

### ③ 设定声压级框线范围

为  设定声压级框线范围，



- 转动转轮  至声压级1  处红色或黄色声压级区域，并按 
- 转动转轮  调整框线所需数值，并按  确认

### ④ I/O 切换盒开/关

转动转轮  至**I/O Box**区域，并按  来打开或者关闭外部数字输入输出功能。





## ⑤ I/O - 声压级 1

设置控制声压级，例如外部数字输入输出切换盒：

- 转动转轮  选择区域 ⑥
- 选择所需设置并按  确认以控制外部数字I/O转换盒

## ⑥ 声压级数值设置

在这边您可以为控制外部串行 I/O 转换盒的声压级选定确定的数值

- 转动转轮  至 声压级 ⑦ 区域Out 1, Out 2, Out 3 或者 Out 4 并按 
- 转动转轮  设置声压级框线数值并按  确认设置

## ⑦ I/O - 声压级 2

操作步骤参照 I/O 声压级1。I/O 声压级1与I/O 声压级2可以通过and/or逻辑关系，来指示出对应的声压级范围。同理，可以设置数字输入输出转换盒的其他声压级范围。

## ⑧ LED - 声压级 2

操作步骤参照 LED 声压级1。



### 触发事件下I/O 切换盒框线

若触发事件记录功能激活，数字输出4 ( **Out 4** ) 被用来作为XL2输入键盘的反馈使用时，则此框线公差设置禁用。



## 5. 声学分析仪

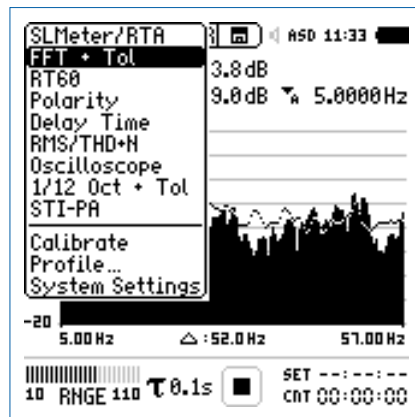
除了拥有强大的声级计功能外，XL2还具有以下声学测量功能：

- FFT 分析+公差框线（固件）
- 混响时间 RT60
- 极性
- 延迟时间
- 1/12 倍频程 + 公差框线（固件）
- 语言清晰度STIPA（固件）

## FFT 分析 + 公差框线

FFT量测是观察梳状滤波与窄频影响的理想工具。它可以对音频系统的频率响应做详细的研究。XL2包含极其快速的实时FFT功能。固件功能如下：

- 高精度FFT功能，5 Hz - 20 kHz 范围内精度可达 0.4 Hz（已安装扩展声学包固件或频谱公差固件）
- 数据获取和公差框线（频谱公差固件），那么在主目录功能下显示为 **FFT + Tol**





## ① 量测结果标志/ 数据获取与公差模式

此区域提供两种功能：

- 显示测量结果 ②



上面的RTA参数以短横线显示



下面的 RTA 参数以条状图显示

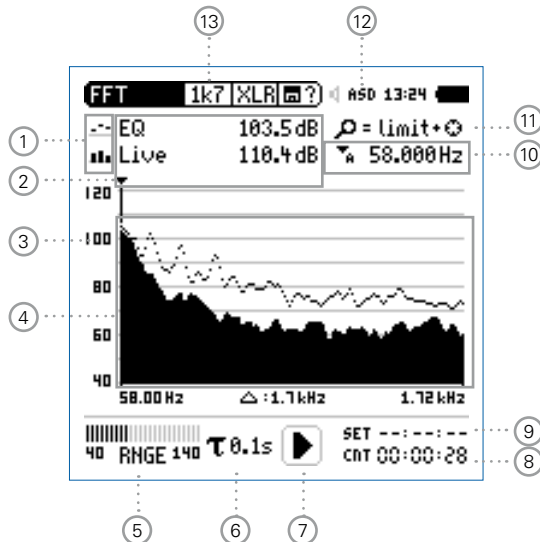
## • 数据获取与公差模式

显示的RTA数据可以被获取作为样本文件，并以C1至C8命名

- 可以以相对值或者绝对值方式显示量测数据并与样本数据做对比
- 基于获取的样本文件，生成公差框线。并以此公差框线样本评判量测结果是否在框线内

**Capture EQ**      获取上面的RTA 参数

**Capture Live**      获取下面的RTA 参数



## Manage captures

允许重命名，清除已获取的样本文件。同时，也支持保存已获取的样本文件至SD卡或者从SD卡导入样本文件至XL2中。

## Start tolerance mode

开启公差模式功能：管控实际量测的数据是否在设定的框线范围内。

### ② 测量结果

箭头指示频带对应的实际测量结果：频带的中心频率以及电平：








上面的RTA参数以短线显示



下面的 RTA 参数以条状图显示

### ③ Y轴设置

- 转动转轮  至Y轴设置区域，并按  确认
- 在 **20, 10, 5, 2.5 dB/div** 之间选择合适的缩放刻度，并按  确认
- 转动转轮  选择合适的缩放刻度，这样就可以设置合适的Y轴范围
- 按  确认设置

### ④ 测量结果

显示实时数据和经过平均处理的数据

### ⑤ 输入范围

XL2 提供 3 个范围以匹配输入信号，确切的范围取决于您的XL2上设置的麦克风灵敏度。

例如麦克风灵敏度为20mv/Pa时的输入范围是：

- 低：10 - 110 dBSPL
- 中：30 - 130 dBSPL
- 高：50 - 150 dBSPL

测量过程中尽量以估算的最大值选择最小的输入范围。例如，待测声压级不高于110 dBSPL，那我们就将输入范围定为10 - 110 dBSPL。

## ⑥ 时间计权

可选时间计权：0.1, 0.2, 0.5 和1.0 秒，应用如下：

短时间计权      高精度，以最少时间平均

长时间计权      较低精度，以较长时间平均

## ⑦ 运行指示


此项目显示出仪器当前是处于运行、暂停或者停止状态。在测量正在进行时，大多数测试都是锁定的，例如改变输入范围或者预设测量时间。当安装有频谱公差固件后，进行 passed/failed 测量且设置预设电平触发时，运行指示可能显示 **A** 标志。

## ⑧ 实际测量时间

以 小时：分钟：秒钟 统计实际量测时间。支持持续测量与单一计时器功能。


### 持续量测模式

(标准测试选用)

按  键开始量测后，所有数据都被持续记录下来。并且显示出持续量测时间。

### 单次测量模式

预设时间到后自动停止量测

- 预设所需量测时间
- 按  键开始量测

## ⑨ 预设量测时间

单次测量模式下，调整预设量测时间。




## ⑩ 频率读取

选择所需频带并读取对应的电平，光标箭头指示出当前所显示的频率。

选择下列设置：



光标自动停留在电平最高的频带上，例如，在现场音频测量中，追踪啸叫等反馈信号：




- 转动转轮  选择所需频率
- 按  按
- 您可以读取各个频率电平
- 按  返回自动追踪



箭头返回电平最高的频带。



可以手动设置光标停驻的频带，并持续显示该频带电平：








- 转动转轮  选择所需频率
- 按  按
- 选择所需频带
- 按  确认



箭头光标  显示所选频率的测量结果。

## ⑪ 缩放模式

(安装有扩展声学包之后才可用)

- 选择读取频率  并按 
- 在闪烁的箭头上方会显示缩放功能
- 转动转轮  选择中心频率
- 按框线按钮  并转动转轮  放大或者缩小线性频率范围
- 松开框线按钮  转动转轮  向左或者向右选择所需频率

## ⑫ 幻象电源

**48V**

XL2分析仪为连接的麦克风或传感器提供幻象电源。

**ASD**

当连接带有电子数据表单的 NTi Audio 量测麦克风时，传感器自动检测装置读取 TEDS (电子数据表) 中数据，并自动开启幻象电源。

48V

幻象电源关闭。

### ⑬ X-轴页面选择器以及参数设置

**20k** 显示频率范围内FFT测试结果。484.38Hz- 20.594 kHz 范围，分辨率为141.62Hz，142个频点。

**1k7** 显示频率范围内 FFT 测试结果。58 Hz - 1.722KHz 范围，分辨率为 11.72 Hz，142个频点。

**200** 显示频率范围内 FFT 测试结果。7 Hz - 215.01 Hz 范围，分辨率为 1.47 Hz，142 个频点。

**usr** 定制缩放模式  
(需预装扩展声学包固件)5 Hz - 20 kHz kHz范围，  
最小分辨率为 0.366 Hz，142个频点。


**Set** FFT 窗口选择：

- **Hann**: 默认的声学测试
- **Dolph-Chebyshev**: 分析小信号 (例如，谐波失真) 接近基波信号

使用页面控制按钮  在这些模式下切换。

## FFT 分析 - 入门

### 准备量测

- 将量测麦克风连接到 XL2 上
- 按  开机

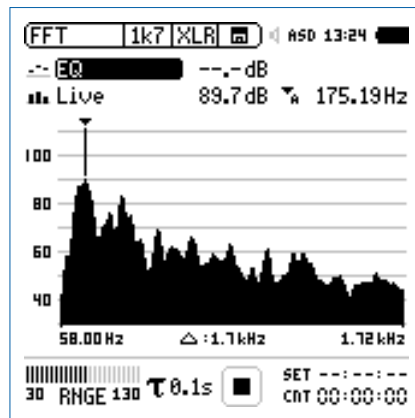
👍 顶部菜单栏的48V 幻象电源指示改为了 ASD。现在 XL2 已经可以进行量测了。

- 将XL2固定于量测位置，例如用一个麦克风支架或三脚架

### 设置

XL2 可同时显示两种不同的声压级。您可以在 **Live**, **Max**, **Min**, **EQ** 或者获取的样本文件中选择所需要的声压级。

- 转动转轮  选择上面的FFT区域

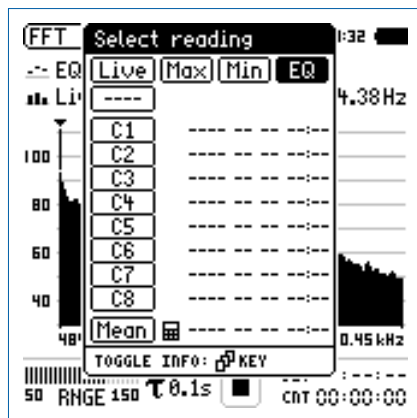


- 按  确认

## 选择上/下 FFT 显示结果

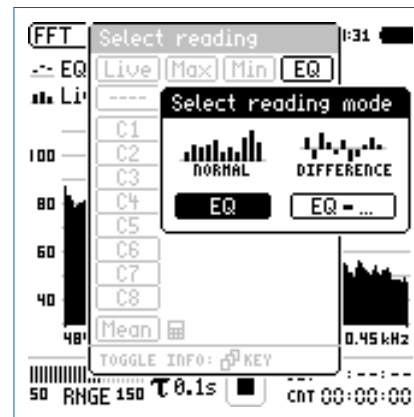
👉 弹出 **Select reading** 页面

- 选择噪声等效声压级 **EQ**。所有可选的声压级都是 Z 计权 (= 不计权)。



- 按 **Enter** 确认

👉 确认跳出 **Select reading mode** 页面



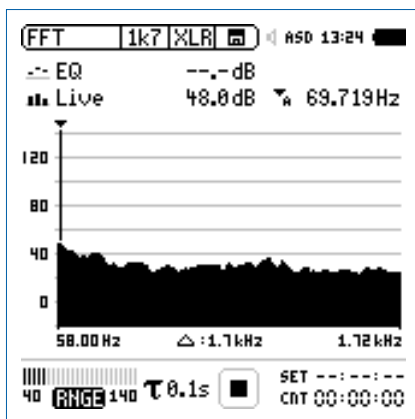
- 选择绝对值显示 **EQ**
- 同样的步骤设置下面的FFT数值显示**Live**



按 **Start** 开始量测，结果将会在---- 显示。

## FFT 输入范围选择

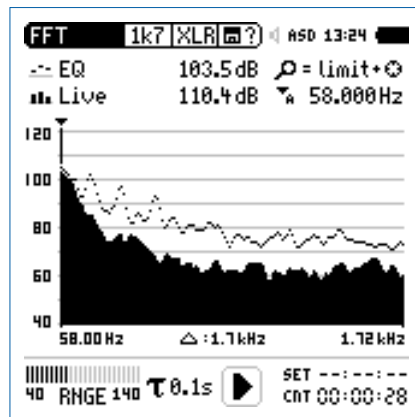
- 根据最大可能的声压级选择合适的输入范围
- 选择 **RNGE** 并按  $\odot$
- 转动转轮  $\odot$  设置合适的应用范围并按  $\odot$  确认



## 开始/停止量测

- XL2量测所选的声压级 **Live** 和 **EQ**. 所有声压级都是 Z-计权 (= 不计权)
- 按开始键  $\blacktriangleright$




👉 XL2显示运行状态  $\blacktriangleright$  实际声压级Live与等效声压级EQ结果显示出来。在存储区域持续闪烁 **RUN**。



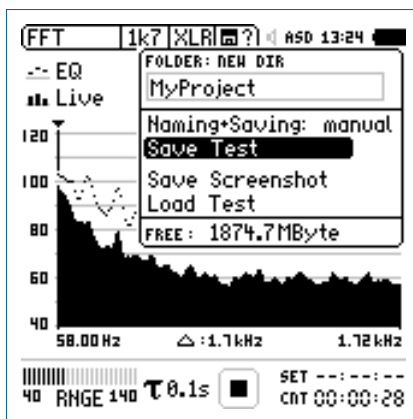
- 按  $\blacktriangleright$  停止量测




### 保存FFT 量测结果

- 转动转轮  选择数据存储  并按 

👉 数据保存目录打开。



- 再按  以 ASCII 格式保存数据，或者您也可以选择**Save Screenshot**来保存截图

👉 FFT 量测完成。

### 完成样本文件获取与公差生成

频谱公差固件扩展XL2功能，可以捕捉锁定曲线，显示相对值和全面的FFT和高分辨率RTA功能高达1/12倍频程公差框线控制。

#### 功能:

- 锁定捕捉多次量测到内存
- 比较量测结果与捕捉的曲线，显示相对或绝对曲线
- 全面的框线处理能力
- 基于捕捉结果创建框线公差，判别passed/failed
- 导出及导入框线与捕捉的曲线档案
- 1/1 与 1/3 倍频程分辨率的真实峰值
- 高达0.4Hz的高分辨率Zoom-FFT 频率范围 5 Hz - 20 kHz

更多信息，请参照本手册“数据获取+公差框线”章节内容。

## 混响时间 RT60

XL2 通过 Schroeder 法量测 63 Hz 到 8 kHz 范围内信号能量的衰减。测试信号为闸控粉噪声或者脉冲信号（如发令枪）。

### 什么是混响时间 RT60?

混响时间 RT60 是指声源停止发声后，声压级降低 60dB 所需的时间。实际上由于衰减量程及环境噪声的干扰，造成很难甚至不可能在 60dB 内都有良好的衰减曲线，因此，适用 ISO3382 标准的规定

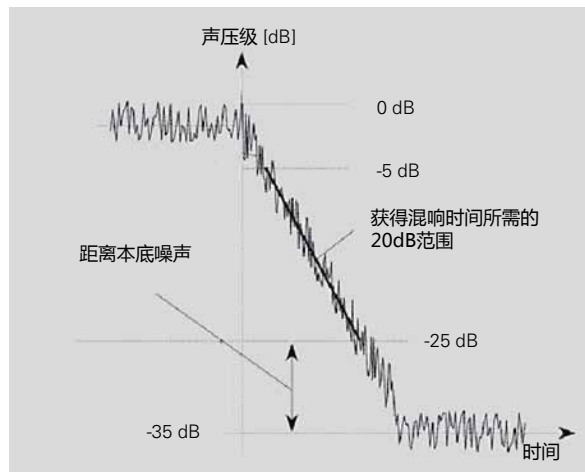
- 测量20dB的衰减时间乘以3
- 最终的混响时间RT60是标记后的T20

$$RT60 (T20) = 3 \times 20 \text{ dB衰减时间}$$

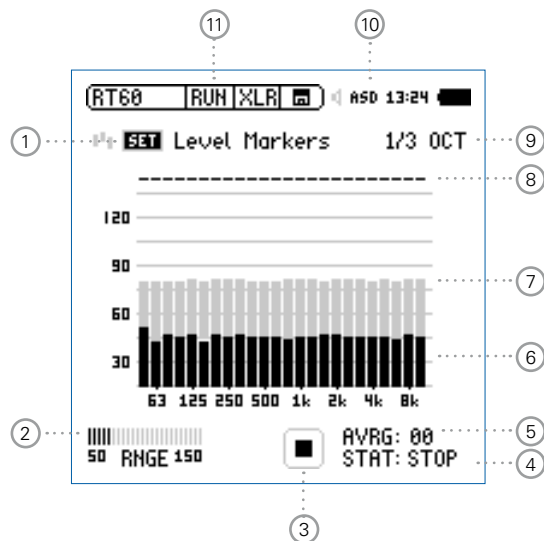
详细的RT60混响时间是基于从-5dB降至-25dB衰减曲线的线性最小平方误差回归。每个频带内的测试信号需至少高出背景噪声35dB才能成功测量得到混响时间。请参考下图。

若房间的混响时间很短（假如小于0.3秒），则我们称这种房间为“死”的；例如，花费巨资装有厚厚的地毯，窗帘和软垫的房间如消音室。

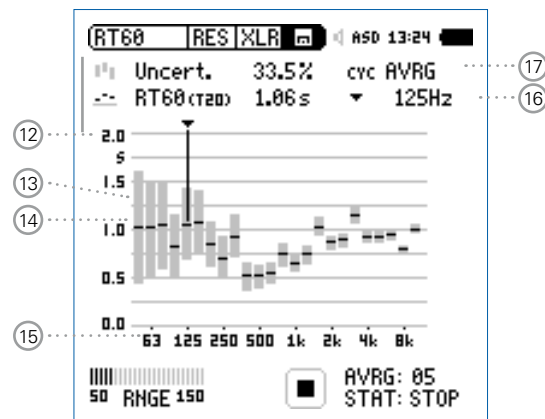
若房间的混响时间很长（假如大于2秒），则我们称这种房间为“活”的或有回声的，例如，一个大的空房间，墙壁涂有水泥，地面铺有地板砖，就有可能具有这种声学特性。



RT60 运行页面 **RUN**

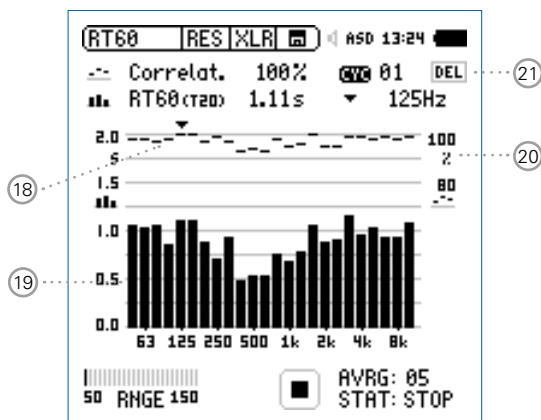


RT60 平均结果页面 **RES**



RT60 各个周期结果页面

**RES**



## ① 设置电平指示

在量测混响时间之前，我们首先需要量测出环境噪声。然后才能设置所需的测试信号的电平

- 选择 **SET** 并按 来量测现实环境的环境噪声

测试信号所需电平以灰色显示在屏幕上。

## ② 输入范围

在 低, 中和高中选择合适的输入范围。确切的输入范围取决于XL2 校正目录下量测麦克风的灵敏度设置。

## ③ 运行指示

此项目显示出仪器当前是处于运行、暂停或者停止状态。通过开始/停止键 控制。


#### ④ 测试状态 STAT

显示实际量测状态。按  键开始或者停止混响时间的量测。具体状态显示如下：

**ARMED** 测量正在等待测试信号以超过至少一个触发标记，然后自动触发测量

**NOISE** 测试信号已经超过触发标记

**DECAY** 正在衰减的测试信号

**PAUSE** 通过按  键暂停量测

**STOP** 目前没有 RT60 量测

#### ⑤ 平均 AVRГ

显示所有量测的平均测试结果。当使用闸控粉噪声测试信号时，至少需要连续的3个测量周期才能计算平均值。



#### ⑥ 实时频谱

黑色的条状图指示出实际背景噪声。为了正确量测混响时间，需将测试信号的电平增加至完全超过灰色区域，并且

④ 显示 **NOISE**。

#### ⑦ 电平指示

灰色区域条状图指示出，要正确量测出混响时间在每个测试频带上所需的最低的电平。灰色条状图长度为 35dB, 您可以通过下面的操作获得

- 转动转轮  选择 **SET** ①
- 按  键量测房间的背景噪声

#### ⑧ 频带状态

符号 “✓” 指示出各频带成功量测出混响时间的状态。


#### ⑨ 量测分辨率

混响时间测量可选1/3倍频程或1/1倍频程的结果显示。

## ⑩ 幻象电源

- 48V** XL2分析仪为连接的麦克风或传感器提供幻象电源。
- ASD** 当连接带有电子数据表单的 NTi Audio 量测麦克风时，传感器自动检测装置读取 TEDS（电子数据表）中数据，并自动开启幻象电源。
- 48V** 幻象电源关闭。

## ⑪ RT60页面选择

在 RT60 运行页面与测试结果页面之间选择。使用换页键  在两页面间切换。

**RUN**

RT60运行页面

**RES**

RT60 测试结果页面 在测试结果页面选项 ⑪ 中进行切换

**AVRG** RT60结果显示页面显示所有周期和不确定因子的平均值

**CYC xx** RT60 各周期测试结果页面

**Last** 最后一个周期 RT60 结果显示页面

## ⑫ Y-轴 混响时间

以秒来衡量混响时间的大小。Y轴刻度自动调整。


## ⑬ 不确定因子

不确定因子显示在RT60平均结果显示页面。它的值表示平均结果的不确定性，随测量周期数的增多而减小。值的大小取决于测得的混响时间的大小和各频带的带宽。所以低频带显示的不确定因子较大。测试周期数在 ⑤ 显示。

## ⑭ 混响时间测试的总体结果

读出混响时间和不确定因子

 测试结果的不确定因子。更多信息查看 ⑬

 测试结果的混响时间

## ⑮ X-轴

RT60 63Hz - 8 kHz 倍频程。

## ⑯ 光标读取

选择各频带，读出下列数值

- 以 % 显示的不确定因子或者相关因子
- 选定频带的混响时间，单位秒 (s)



## ⑰ 测试结果选择

RT60测试功能支持用一个测试序列进行连续混响时间量测。并自动计算出平均测试结果。

转动转轮  选择 **CYC** 在下列各测试结果间进行切换

**Last**      **最后周期的测试结果**  
显示最后一个测试周期的测试结果

**xx**      **单个周期测试结果**  
单个测试结果以**CYCxx**标示，**xx**是连续的数字。您可以删除一些单个结果，平均混响时间只用剩下的有效量测计算。删除方法如下：

- 转动转轮  选择**DEL**
- 按  确认


**AVRG**      **测试结果平均值**  
显示所有量测的平均测试结果


## ⑱ 以 % 显示的相关因子

当信号源断掉之后完美的线性声压级衰减此指数会是 100%。线性的偏差结果是较低的相关指数。可靠的 RT60 测量结果典型值为 80 - 100%。

## ⑲ 单一周期混响时间测试结果

在选项⑱ = **CYC xx** 或者 **Last** 处, 读出各周期混响时间和相关因子⑳。

 相关因子。由右侧Y轴缩放显示。更多信息请查看⑳

 单个周期混响时间测试结果。由左侧Y轴缩放显示

## ⑳ Y-轴 相关因子

右边Y-轴 显示了相关指数%。相关因子的数值显示在测试结果选项上 = **CYC xx** 或者 **Last**。更多信息请查看㉑。

## ㉑ 删除周期测试结果

被删除的测试结果, 将不被计算进**AVRG** 结果中。



### 测试信号

声源应该尽可能是全方向扩散的。测试信号可以是脉冲噪声或者闸控粉噪声

#### • 闸控粉噪声

由 NTi Audio Test CD 或者 Minirator 信号发生器提供各种开关时间的闸控粉噪声

#### • 脉冲

触发信号由脉冲源产生, 比如爆炸的气球或者枪。各信号量测或者测试序列支持重复触发

XL2 测试各周期混响时间并自动计算平均混响时间。不确定因子的计算至少需要测试三个周期。



## RT60 量测 - 入门

### 测试信号: 粉噪声

测试时，通过房间中一个全指向扬声器发出粉红噪音信号，声源播送时间应该尽量长以确保房间内声能量注入与吸收达到平衡，例如，有足够时间使房间所有反射表面经历声反射。另外，要确保粉红噪音的开关时间要长于房间的混响时间。如果不确定房间的混响时间，则至少选5秒的声源(例如，选择NTi Audio测试CD中“RT60: Pink Noise, on/off 5s/5s, 32x”信号作为声源)。每当声源停止发声的时候，XL2自动识别出声源的中断，并触发量测出衰减时间并计算出混响时间。

### 测试信号: 脉冲


测试时，在房间内用脉冲声源作为测试信号触发量测。例如，使用发令枪。XL2自动量测到衰减时间并计算出混响时间。要避免在前一个量测未全部完成时再次产生脉冲声源。例如直到④处显示 **ARMED** 才可以再次触发新的量测。

### 准备测量



XL2 可以通过以下步骤读取所连接的 NTi Audio 量测麦克风或者麦克风前置放大器MA220 的电子数据信息并自动开启48V 幻象电源:

- 将量测麦克风连接到 XL2 上
- 按开机键  启动XL2

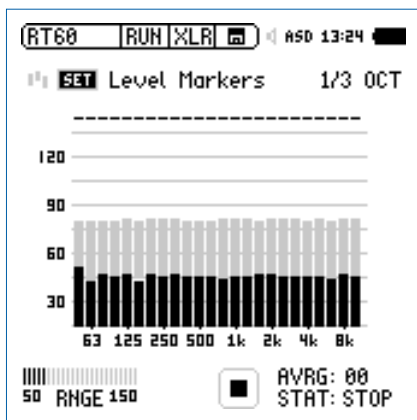
👉 顶部菜单栏的48V 幻象电源指示改为了 ASD。现在 XL2 已经可以进行量测。

- 将XL2固定于量测位置，例如用一个麦克风支架或三脚架
- 在量测目录下选择 **RT60** 功能，并用页面控制  切换至运行页面 **RUN**
- 进行环境准备例如将所有声源静音

## 设置电平指示

- 转动转轮  选择 **SET** 并按  来量测背景环境噪音

👉 背景环境噪音被测得并算出量测所需电平大小，并以灰色显示在屏幕上。如下图：



## 准备测试混响时间


- 为您的耳朵做好防护措施以避免伤害，因为测试时声音可能非常大

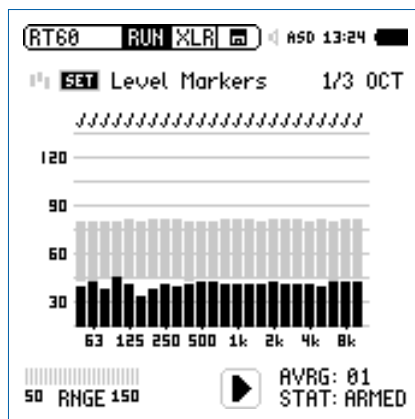
## 设定粉红噪音电平:

- 根据房间混响时间选择所需开关时间的闸控粉噪声。先使用较低声压级
- 逐渐增加测试信号电平直至所有频带超过最低所需电平。视需要使用一个均衡器来达到测试要求
- 完成量测后关闭闸控粉噪声



### 开始量测

- 按  开始量测。状态指示切换至 **ARMED**
- 激活测试信号，例如打开闸控粉噪声，戳破气球或发令枪开火
- 黑色条块必须超过灰色条块才能成功量测混响时间



- 当声压级降低至小于最低噪声标记时，仪器开始计算各倍频程 RT60 混响时间
- 当成功量测到混响时间后会在频带上方显示确认标记 ✓



### 继续量测

使用粉噪声:

使用预设开关时间的闸控粉噪声作为测试信号。每个周期的量测，XL2 会自动触发。至少完成三个周期，不确定因子才能被计算出来。



使用脉冲源:

为了重复量测并自动平均更多的测试结果，我们需要多次开枪，根据需要。

- 按  暂停量测
- 准备下次脉冲源，例如准备发令枪
- 按开始  继续测试混响时间
- 激活测试信号，例如开枪

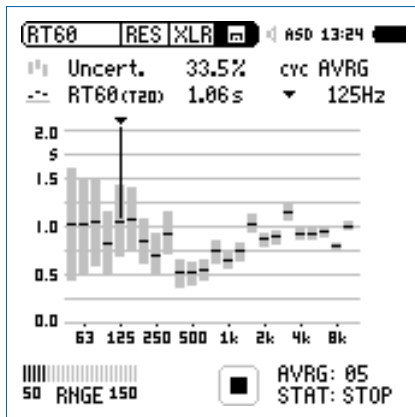
XL2 自动计算出所有量测的 averages 的混响时间。

## 停止测量并读出测试结果

- 测试完成后按停止按钮 
- 如果方便的话关闭闸控粉噪声
- 通过页面控制  切换至结果显示页面 **RES**



所有频带的混响时间都是以秒显示的，测试不确定因子是以 % 显示的。欲了解更多信息，请参照“混响时间 RT60”这一章。

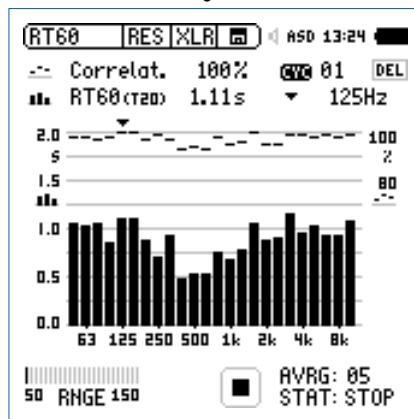


## 读取各周期结果

- 转动转轮  选择 **CYC**, 按  键进入，并转动转轮  选择各周期的测试结果



各周期混响时间都是以秒显示的，测试不确定因子是以 % 显示的。欲了解更多信息，请参照“RT60 这一章”。



👍 混响时间 RT60 测试完成。

### 错误指示

各种错误迹象显示了非成功量测的混响时间RT60。个别周期RT60测量可以被删除。非有效的结果被排除在平均计算之外：

- **LOW LEVEL**

这表示在量测中测试信号声压太低。增加测试信号声压，直到每个频带的声压超过灰色频带。另外，使用较长的开关时间的 RT60 测试信号，确保信号落到灰色频带下。

- **CORR<70%**

表示相关因子小于70%，这样的量测结果不可靠。

- **T>18S**

量测到的混响时间超过时间限制18秒，这通常由不正确的量程或环境噪声造成。第一种情况时，请重新设定量程。第二种情况时，确保环境噪声在测量过程中保持稳定，并且/或者，当环境噪声很高时，再次设定背景灰色频带。

## 极性

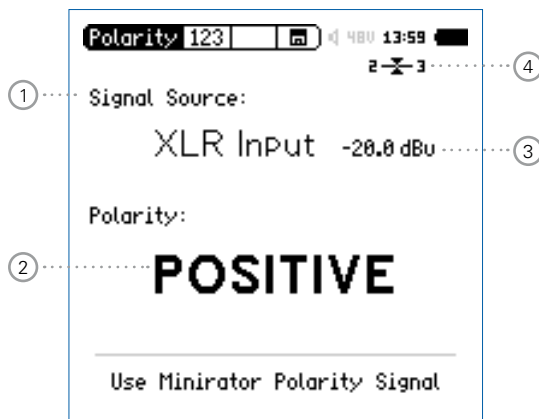
对于立体声扬声器来说，检测左右扬声器的极性非常重要。极性测试的功能可以用来检查缆线、单个扬声器和音箱的极性。NTi Audio Test CD 或者 Minirator 信号发生器的极性测试信号可用于测量。

单个扬声器或者音箱的极性可能随着频率的变化而有所改变。例如，同一个音箱里中音扬声器的极性可能与低音扬声器不同。因此详细结果显示页面是以倍频程 125 Hz - 8 kHz 方式显示量测的极性。这有助于深入研究频率与极性的关系。

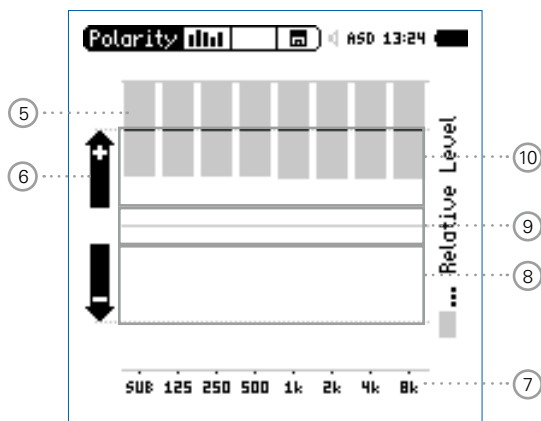


- 请注意极性测试是复杂的信号相位简化的量测。驱动，扬声器与混合声都会引起音频信号相位的偏移。
- 在音箱内的多个扬声器的极性可能不同。这是正常的！
- 极性测试对于检查同类扬声器系统的布线是否正确非常有用。

## 测试结果 Positive/Negative 页面



## 详细结果显示页面



Minirator 测试信号直接连接到 XL2 上显示的极性

### ① 输入选择

按照下列步骤选择输入信号:

- 转动转轮 选择输入信号源 **Signal Source**
- 按 选择所需输入

**Voice Note Mic** 使用 XL2 内置语音注释麦克风来量测极性。此选项禁用仪器后方的扬声器。

**XLR Input** 使用量测麦克风进行极性量测。也可以通过一根音频线来检测电信号的极性。

**RCA Input** 量测RCA音频线电信号的极性。

### ② 极性测试结果

显示 **POSITIVE**, **NEGATIVE** 或者 **???** (=不确定)。对于 Limit按钮 ，当其显示绿色时表示**POSITIVE** 极性，而红色则表示 **NEGATIVE** 极性。

### ③ 均方根电平 RMS

测量输入信号的绝对值。可选单位为：dBU, dBV, V。

## ④ 平衡指示器

指示 XLR 输入信号中引脚2与引脚3之间的信号平衡，最小达到-34dBu。



输入信号平衡



输入信号不平衡，引脚2上的电平比引脚3的高



输入信号不平衡，引脚3上的电平比引脚2的高

## ⑤ 相对电平指示器

灰色区域表示在各频带内量测的信号能量。电平频带内能量超过上限后对实际量测的 **POSITIVE / NEGATIVE** 极性影响最大。

## ⑥ 极性指示

- + 频带极性为正。极性结果将显示在上面 + 区域中。
- 频带极性为负。极性结果将显示在上面 - 区域中。

## ⑦ X-轴

125 Hz - 8 kHz 的7个中心频率的倍频程。**SUB** 显示了频率范围<100Hz的低音扬声器的极性。

## ⑧ 负极性区域

量测结果为负极性区域 (-)。相对电平指示 ⑤ 中显示的黑线表示各倍频程带测得的极性，虚线显示了测量结果的下限。

## ⑨ 不确定极性区域 ???

极性量测结果为不确定。因此显示的结果为???

## ⑩ 正极性区域

量测结果为正极性区域 (+)。相对电平指示 ⑤ 中显示的黑线表示各倍频程带测得的极性，虚线显示了测量结果的上限。

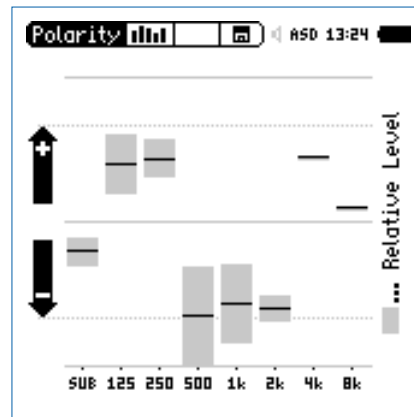


## 极性量测 -入门

您可以使用XL2内置麦克风或者外部量测麦克风来进行极性测试，直接插入 XLR 输入端。好的立体声效果的左右声道扬声器极性必须匹配。

- 由 Minirator 提供扬声器极性测试信号
- 调整测试信号的增益 (在 Minirator 或者功放上调整)，使信号可以清晰的被人耳听到
- 确保测试信号是由左边扬声器发出的; 右边扬声器静音
- 转动转轮 选择 **Signal Source** ,按 ，确认选择 **VOICE-NOTE MIC**，从而使用内置麦克风检测极性
- 测量左扬声器的极性并将截屏保存在记忆菜单中
- 确保测试信号是由右边扬声器发出的; 左边扬声器静音
- 测试右边扬声器的极性
- 比较左右扬声器的测试结果

极性量测完成



范例结果显示的极性测试结果如下:

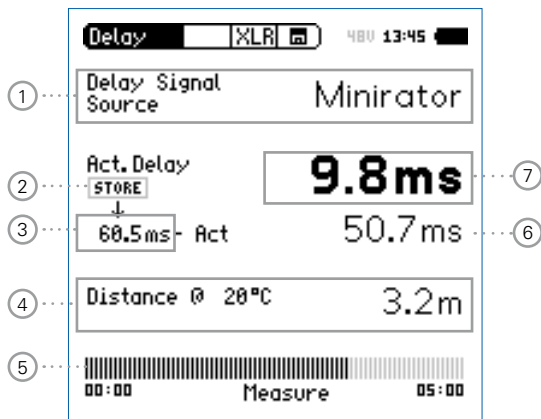
- Sub woofer: 能量很低, 没有相关输入
- Woofer: 正
- Mid-range: 负
- Tweeter: 正 (频带电平较小)

量测到的信号能量主要分布在中间频率范围内，因此频率范围的极性测试结果为**负**。

## 延迟时间

延迟时间测量功能通过优化信号源的方向性，适合用于延迟阵列的精确设置。XL2可测量参考信号与扬声器的声学信号间的延迟时间。声学延迟设置显示在屏幕上，您可以方便的设置延迟设备的延迟时间。

NTi Audio 延迟测试信号由信号发生器 MR-PRO, MR2 或者 Test CD提供。



### ① 延迟信号源

选择测试所需的信号源:

**CD Player** 使用产品附带的 NTi Audio Test CD; 此设置意味着同步时间条设置为100 秒 = 1分钟 40 秒，这段时间过后，XL2 必须再次和测试信号同步。

**Minirator** 由于Minirator, MR-PRO 和 MR2 测试信号的相容性以及精度，XL2提供额外的不需同步的时间范围。在300秒（5分钟）后XL2必须和测试信号再次同步。

### ② 保存按钮

按此按钮记录参考扬声器的实际延迟时间 ⑦

### ③ 参考延迟时间

仪器储存的单一的参考延迟时间，例如扬声器A。将在接下来的‘延迟时间-入门’这一章中详细阐述”。

## ④ 计算距离

基于当前温度，以 °C 或 °F 表示，计算量测位置到扬声器的距离，以米或者英尺衡量。

## ⑤ 同步时间条

自动同步容许在没有任何电气参考信号下进行100秒延迟时间测量（NTi Audio Test CD情况下）或者300秒（Minirator信号发生器时）并显示进行下一个同步所剩余时间。

## ⑥ 自动计算延迟时间: 储存 - 实际

计算扬声器A与扬声器B之间的延迟时间差。自动计算时间差简化了延迟线的安排与验证例如用于教堂或演说会场。

## ⑦ 实际延迟时间

实际量测得到的、相对于电气参考信号延迟时间。



### 内置麦克风测延迟时间

XL2使用内置麦克风测量声学延迟。测量延迟时间时不要在XL2上连接任何量测麦克风。

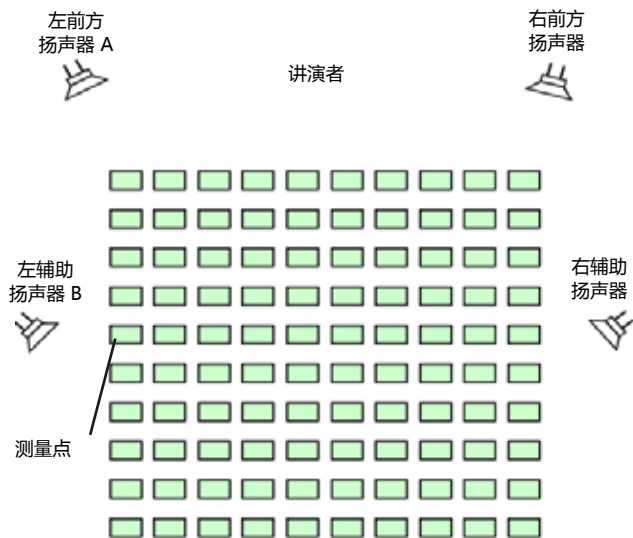


### 后置扬声器

仪器后置扬声器在延迟测量中被禁用，以避免测量失败。耳机输出有效。

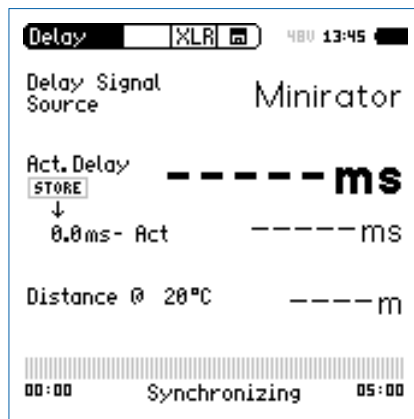
## 延迟时间的量测 - 入门

延迟时间计算的是同步电气输入信号与 XL2 内置麦克风接收到的信号之间的时间差。在此范例中我们量测下面这个厅堂中扬声器A 与扬声器B 之间的延迟时间。

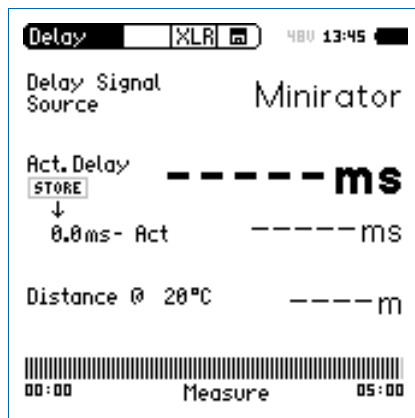


### 准备测试

- 准备好延迟测试信号
  - NTi Audio Test CD
  - NTi Audio Minirator模拟信号发生器
  - NTi Audio 数字信号发生器产生数字或者Dolby/DTS信号
- 打开测试信号
- 使用一根音频线将产生的延迟信号通过XL2 RCA 或 XLR 输入端导入仪器。例如参考信号也可以从调音台的辅助通道中导出
- 在屏幕上方的菜单中选择内置 XLR 或者 RCA
- 设置实际环境的温度，这样计算距离时才更精确



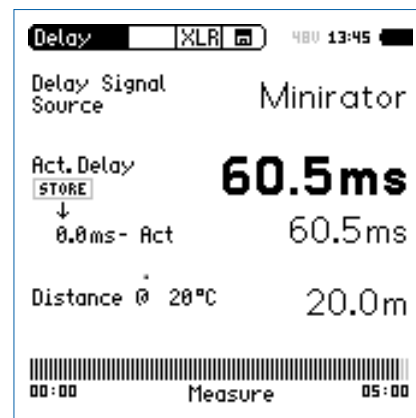
- 等待XL2与收到的延迟时间测试信号同步以及同步时间条到100%的位置，同步完成



- 现在您可以从XL2上断开同步缆线。这便于您可以方便的移动位置进行延迟时间的量测。若信号选择的是 **Minirator** 则XL2 必须在 5 分钟后再次同步。如果选择的是 **CD Player**, XL2 必须每 100 秒同步一次

## 量测参考扬声器A

- 打开扬声器 A 的延迟测试信号, 扬声器B静音
- 将XL2置于图中所示的测试位置，然后您可以量测得到声场中靠近扬声器B位置处的声学延迟。靠近扬声器B处位置是观众席中声学效果最差的位置。XL2使用内置麦克风测量延迟时间，不要连接任何量测麦克风



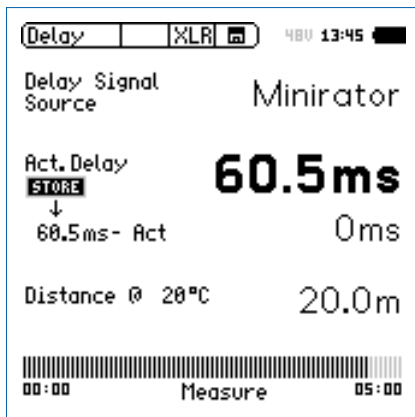
👉 XL2 量测到扬声器A相对于电气输入信号的延迟时间（单位：ms）

## 储存参考值

- 转动转轮  选择 **Act. Delay** 下面的 **0.0ms**，按  确认

👉 扬声器A 的参考值被储存在仪器中以用于计算 A - B 的延迟时间。

- 关闭扬声器A的测试信号



## 测量扬声器B

- 打开扬声器 B 的延迟测试信号, 扬声器A静音
- 将XL2置于图中所示的测试位置XL2使用内置麦克风测量延迟时间，不要连接任何量测麦克风



👉 XL2 量测到扬声器B相对于电气输入信号的延迟时间（单位：ms）

## 自动计算时间差

- 扬声器 A与B之间的延迟时间差被自动计算出来并显示实际延迟时间**Act. Delay** 的下方

👍 延迟时间测量完成。



### 内置麦克风测延迟时间

XL2使用内置麦克风测量声学延迟。测量延迟时间时不要在XL2上连接任何量测麦克风。

### 测量位置

XL2不能放在太靠近反射面的位置，比如墙壁或地面。反射面可能影响测量精度。



## 量测结果注解：

- 测试结果以毫秒显示出声学信号从扬声器A和扬声器B传输到测量位置的时间差。扬声器B的延迟时间需设置的比仪器显示的值大
- 为了达到最佳的方向性，建议您额外加上5毫秒延迟时间的差额。因此从扬声器A首先到达到达测量位置。从扬声器B出来的信号5毫秒后到达测量位置，这提高了听众的主观方向性

## 以米或英尺表示距离

以米或者英尺表示的距离结果显示在延迟时间的下面，对测试结果的准确性容易核查。默认的结果是基于 0°C / 32°F 下330 m/s 的音速计算的。

## 1/12 倍频程 + 公差框线 (固件)

频谱公差固件扩展了XL2的频谱分析功能，使频谱的分辨率从1/1倍频程到1/12倍频程可调。可以捕捉锁定曲线，显示相对值和全面的FFT分析和高分辨率RTA功能高达1/12倍频程公差框线控制。


### 功能

- 高分辨率RTA功能“1/12倍频程+公差框线”，包括可选的1/1, 1/3, 1/6 和 1/12 倍频程频谱分辨率
- 锁定捕捉多次量测到内存
- 比较量测结果与捕捉的曲线，显示相对或绝对曲线
- 全面的框线处理能力，基于捕捉结果创建框线公差，判别passed/failed
- 导出及导入框线与捕捉的曲线档案
- 后置扬声器对频带监听

### 应用

- 公共广播系统租赁: 验证返还的扬声器与麦克风的频率响应，并与参考数据做对比。以确保返还的设备状况正常
- 工业品管：任何声音质量的产线或者服务的良品/不良品检测，比如电机，机械，吸尘器
- 影院: 根据符合X曲线的要求，将测得的频率响应曲线与理想状况响应曲线做比较

### 公差获取

XL2 将频谱结果与公差曲线对比，并将每个频带的频谱测试结果与公差的差异在屏幕上表现出来。Passed/failed信息还可以通过公差框线指示  和 I/O 接口驱动的外部警示设备（如附件：声压级指示灯）显示。

公差框线既可以从TXT文件导入，也可以直接从量测结果来获取。XL2计算公差主要基于下列内容：

- 单个量测结果
- 在电脑上手动产生TXT文件
- 平均多个量测结果
- 多个量测结果的Min/Max曲线



## ① 量测结果标志/ 数据获取与公差模式

此区域提供两种功能:

- 显示量测结果 ②



上面的RTA参数以短线显示.

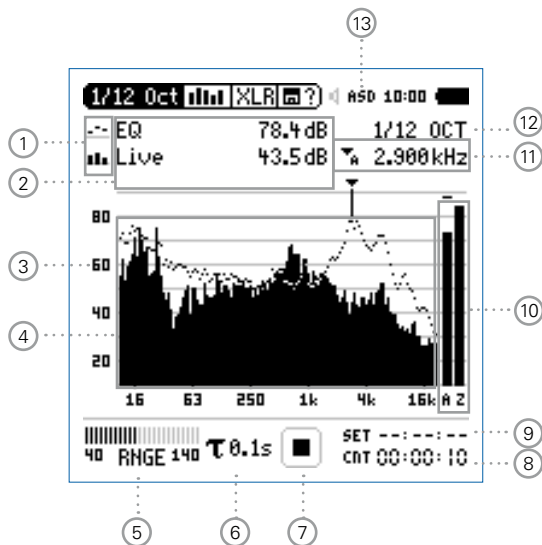


下面的 RTA 参数以条状图显示.

- 数据获取与框线模式

显示的RTA数据可以被获取作为样本文件，并以C1 - C8命名

- 以相对值或者绝对值方式显示量测数据并与样本文件做对比
- 基于获取的样本文件，生成公差框线。并以此公差框线来评判量测结果是否在框线内



**Capture EQ**      获取上面的RTA 参数

**Capture Live**    获取下面的RTA 参数

## Manage captures

允许重命名，清除已获取的样本文件。同时，也支持保存已获取的样本文件至 SD 卡或者从 SD 卡导入样本文件至 XL2 中。

## Start tolerance mode

激活公差模式功能：管控实际量测的数据是否在设定的框线范围内。

### ② 量测结果

读出指示频带的实际电平，光标箭头指示出当前频带的中心频率以及数值大小

XL2 提供两种数值显示方式：








上面的 RTA 参数以短线显示




下面的 RTA 参数以条状图显示

### ③ Y-轴 设置

- 使用  选择Y-轴并按  确认
- 在 **20, 10, 5, 2.5 dB/div** 之间选择合适的缩放刻度
- 按  确认
- 转动转轮  选择合适的缩放刻度，这样就可以设置合适的Y-轴范围
- 按  确认

### ④ 频谱量测结果

以 1/1, 1/3, 1/6 或者 1/12 倍频程分辨率显示结果。可在

 处调整分辨率。

### ⑤ 输入范围

在低、中和高三个范围内选择。确切的范围取决于您的XL2上设置的麦克风灵敏度。例如麦克风灵敏度为20mv/Pa时的输入范围是：

- 低：10 - 110 dBSPL
- 中：30 - 130 dBSPL
- 高：50 - 150 dBSPL

测量过程中尽量以估算的最大值选择最小的输入范围。例如，待测声压级不高于110 dBSPL，那我们就将输入范围定为10 - 110 dBSPL。

### ⑥ 时间计权

可选时间计权：0.1, 0.2, 0.5 和1.0 秒。

应用:

短时间计权      高精度，以最少时间平均

长时间计权      较低精度，以较长时间平均

### ⑦ 运行指示

此项目显示出仪器当前是处于运行、暂停或者停止状态。进行测量时一些测量设置是锁定的，比如输入范围，以及预设的量测时间等。


当激活频谱公差固件中的预设电平自动触发功能时，运行指示显示 **A**。

### ⑧ 实际量测时间

以 小时：分钟：秒钟 统计实际量测时间。支持持续量测与单一计时器功能。


#### CNT 持续量测

(标准测试选用)

按  键开始量测后，所有数据都被持续记录下来，并且显示出持续量测时间。

#### → 单一计时器

预设时间到后自动停止量测

- 预设所需量测时间
- 按  键开始量测

## ⑨ 预设量测时间

单一计时器模式下，调整预设量测时间。

## ⑩ 宽频带结果





您可以选择下列频率滤波器所显示的宽频带结果：

- A** A-计权声压级
- C** C-计权声压级
- Z** 不计权声压级
- 不显示结果





## ⑪ 频率读取

选择所需频带并读取对应的电平，光标箭头指示出当前所显示频带的中心频率。

选择下列设置：

-  光标自动跟随在最高水平的频带，例如在实时声场中追踪反馈频率
  - 转动转轮  选择频率显示区域
  - 按  确定
  - 您可以读取任何频率点的数值
  - 按  返回自动追踪功能





 光标返回电平最大的频率点上。

-  光标箭头可被设置为手动停驻在某一固定频率上
  - 转动转轮  选择频率显示区域
  - 按  确定
  - 选择所需频率
  - 按  确定

 光标显示区域  显示所选频带的测量数值。

## 12 测试结果分辨率显示

按照下列操作步骤，在1/1, 1/3, 1/6 或者 1/12倍频程分辨率显示测试结果：

- 转动转轮  选择  区域
- 按  打开选择窗口
- 转动转轮  在**1/1 OCT, 1/3 OCT, 1/6 OCT**或者**1/12 OCT** 之间选择所需的分辨率
- 按  确认选择

## 13 幻象电源




**48V** XL2分析仪为连接的麦克风或传感器提供幻象电源。

**ASD** 当连接带有电子数据表单的 NTi Audio 量测麦克风时，传感器自动检测装置读取 TEDS（电子数据表）中数据，并自动开启幻象电源。

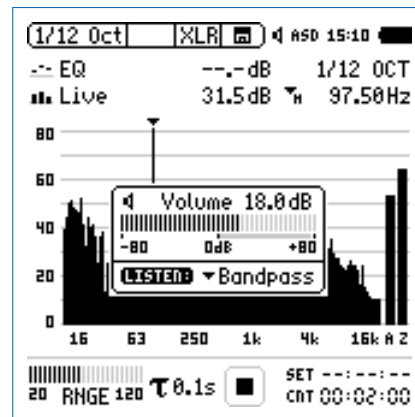
48V 幻象电源关闭。

## 频带监听

后置扬声器或耳麦可对输入信号被选中的频点进行监听。

- 按住扬声器按钮 ，弹出声音调节窗口 **Volume**
- 按住扬声器按钮  不放，同时按确定键 

 频带监听功能开启。



# 1/12 倍频程 - 入门

## 准备测量

XL2 可以通过以下步骤读取所连接的 NTi Audio 量测麦克风的电子数据信息并自动开启48V幻象电源:

- 将量测麦克风连接到 XL2 上
- 按开关键  开启仪器

👉 **XL2** 读取所连接的量测麦克风的电子数据信息。顶部菜单栏**48V** 幻象电源指示改为了 **ASD**。现在 XL2 已经可以进行量测了。


- 将XL2固定于量测位置，例如用一个麦克风支架或三脚架
- 在目录中选择**1/12 Oct + Tol**

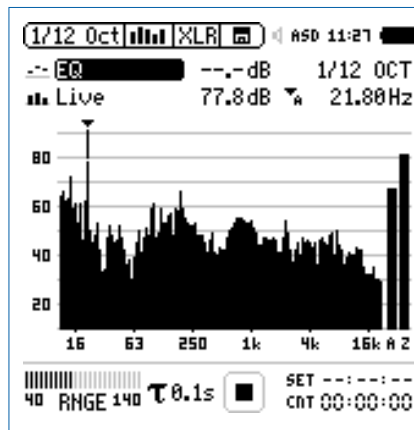


所有的宽频带和RTA得值都会被同时量测并记录下来。

## 频谱配置

XL2可以同时显示两种不同的声压级。您可以在 **Live, Max, Min, EQ** 或者获取的数据之间选择要显示的数据。

- 转动转轮 ，选择上边频谱区域，如下图：

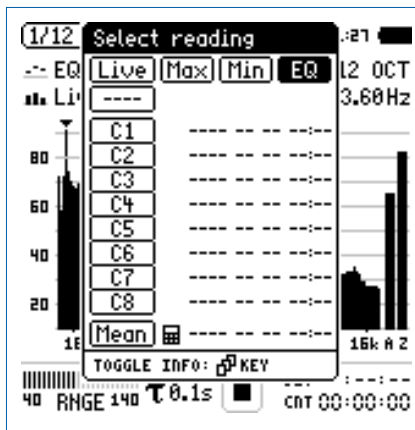


- 按  键确认

## 选择上/下频谱读取

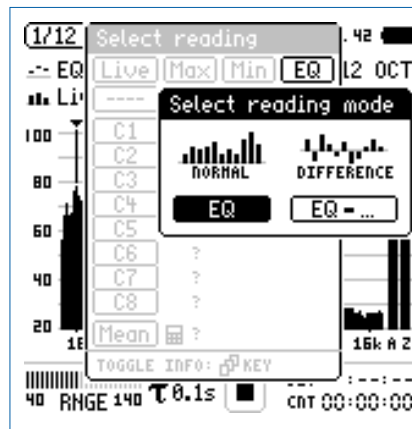
👉 弹出 **Select reading** 界面。

- 选择噪声等效声压级 **EQ**。所有可用的选项都是Z-计权 (= 频率不计权)



- 按  确认

👉 弹出 **Select reading mode** 界面。



- 选择量测结果以绝对值显示 **EQ**
- 按照上面的设置，将下面的频谱设置为 **Live**

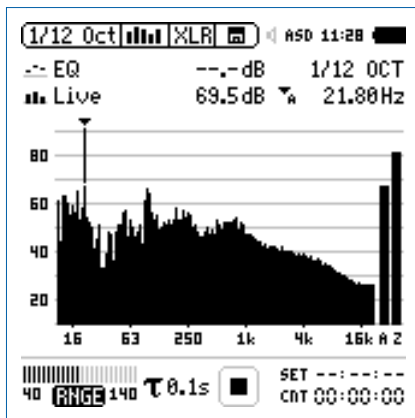


按  键开始量测，结果以 ---- 显示。

## 选择输入范围

根据量测过程中预期最大的输入电平包括足够的增益量选择输入范围

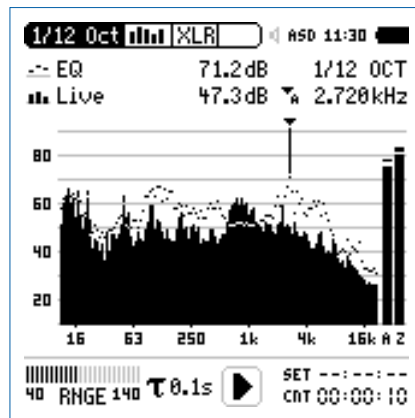
- 选择输入范围 **RNGE** 并按确定键  $\rightarrow$
- 转动转轮  $\odot$  设置合适的输入范围，最后按  $\rightarrow$  确认



## 开始和停止量测

- XL2选择的声压级为**Live**和**EQ**。所有选定的声压级都是Z-计权 (= 频率不计权)
- 按  $\rightarrow$

👉 运行指示切换到正在运行状态  $\blacktriangleright$  实时声压级Live 噪声等效声压级 EQ 显示在屏幕上。数据储存区域显示出持续闪烁的 **RUN**。



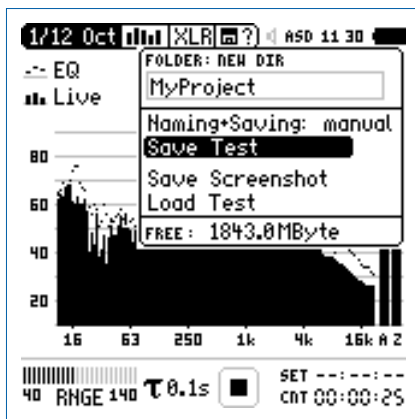
- 按停止键  $\blacksquare$  停止量测




### 保存测试结果

- 转动转轮  选择  区域，并按  确认

👉 存储目录打开。



- 按确定键  以 ASCII-file 格式储存测试结果。或者选择 Save Screenshot 来储存屏幕截图

👉 量测完成。

### 获取参考数据和公差框线

频谱公差固件扩展XL2功能，可以捕捉锁定曲线，显示相对值和全面的FFT和高分辨率RTA功能高达1/12倍频程公差框线控制。

#### 功能:

- 锁定捕捉多次量测到内存
- 比较量测结果与捕捉的曲线，显示相对或绝对曲线
- 全面的框线处理能力
- 基于捕捉结果创建框线公差，判别passed/failed
- 导出及导入框线与捕捉的曲线档案。
- 1/1 与 1/3 倍频程分辨率的真实峰值
- 高达0.4Hz的高分辨率Zoom-FFT 频率范围 5 Hz - 20 kHz

更多信息，请参考“数据获取+公差曲线”章节。

## 语言清晰度 STIPA ( 固件 )

STIPA 分析仪选项可以在 15 秒内量测出可靠的语言清晰度。除了单一值 STI 或 CIS 测试结果，也提供详细的调制与独立频段的声压。STIPA 遵从最新的 IEC 60268-16 2011标准。XL2 还支持噪声修正，自动平均多次测量并同时支持2.0、3.0版本的老标准。

语言清晰度取决于下列系统参数:

- 信噪比
- 心理声学效果 ( 掩蔽效应)
- 声压级
- 环境噪声
- 混响时间 RT60
- 反射
- 频率响应
- 失真

语言清晰度功能测量 STIPA 是 XL2 的一个固件。请咨询当地经销商详细的购买细节。

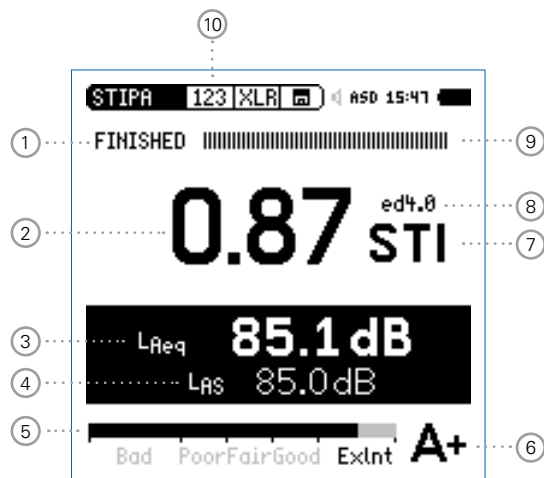
### STIPA 信号源

使用合适的STIPA 信号源用于您的安装配置：

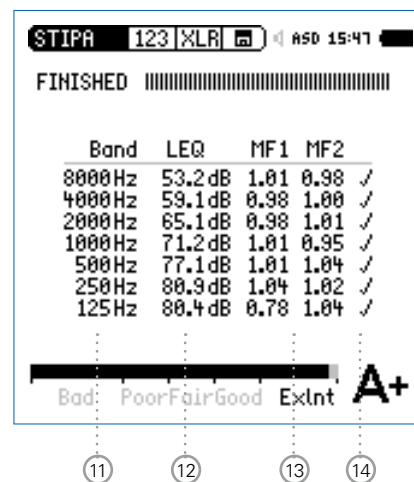
NTi Audio TalkBox	<p>NTi TalkBox能模拟人说话发出固定的声压级，为使测量完成还需要接上量测麦克风</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 将 NTi Audio TalkBox 置于麦克风前，即典型的演说者的位置</li> <li>• 选择 Track 1 作为 STIPA 测试信号</li> <li>• 选择扬声器输出模式; 接下来您将听到 STIPA测试信号</li> </ul>
Minirator MR-PRO	<p>Minirator MR-PRO 用于公共广播系统电气信号输入，此系统通常用于从硬盘中播放报警信息。(系统不含麦克风部分)。</p>
CD Player	<p>用于播放 NTi Audio 光碟 “STIPA V1.1” 作为电气注入信号而不需要麦克风部分。欲了解更多信息请参照 “STIPA 测量提示” 这一章”。</p>

标准的STIPA信号是基于男性语音频谱的限宽随机噪声。

STIPA 数值显示页面



STIPA 详细列表结果显示页面



## ① 运行指示

此项目显示 STIPA 量测的运行状态。

## ② STIPA 测试结果

- 单一值语言传递指数 STI 结果
- 测量结果的可重复性：  
使用可探测的噪声信号后，在同一位置测得的STIPA值可能会有最大0.03STI ( =Max-Min ) 的偏差。

## ③ 声压级 $L_{Aeq}$

显示在15秒的测试周期中噪声等效声级。

## ④ 声压级 $L_{AS}$

显示实际声压级值。

## ⑤ STIPA 数值条状图

条状图显示并解释出语言清晰度结

- ExInt 0.75 - 1.00 STI
- Good 0.60 - 0.75 STI
- Fair 0.45 - 0.60 STI
- Poor 0.30 - 0.45 STI
- Bad 0.00 - 0.30 STI

## ⑥ 结果评价表

测得STI值以字母形式显示在下方结果评价表，它用来提示专业应用的典型STI要求。

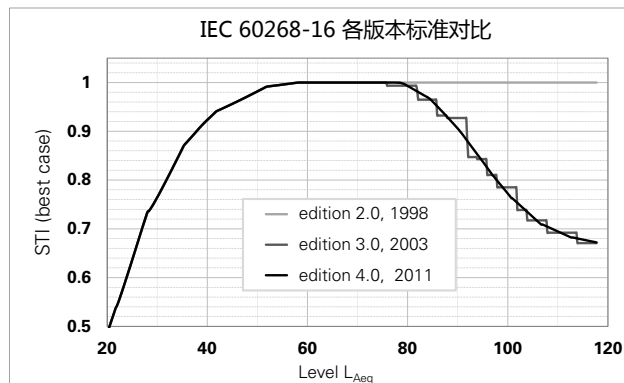
等级	STI 范围	典型场合
A+	> 0.76	录音
A	0.72 - 0.76	剧院，演讲厅，议会，法院
B	0.68 - 0.72	剧院，演讲厅，议会，法院
C	0.64 - 0.68	电话会议，剧院
D	0.60 - 0.64	教室，音乐厅
E	0.56 - 0.60	音乐厅，现代教堂
F	0.52 - 0.56	购物商场广播系统，公共办公室，教堂
G	0.48 - 0.52	购物商场广播系统，公共办公室
H	0.44 - 0.48	所处声学环境较差的广播系统
I	0.40 - 0.44	所处声学环境很差的广播系统
J	0.36 - 0.40	不适用广播系统
U	< 0.36	不适用广播系统

### ⑦ 计量单位

STIPA值以STI (语言传输指数) 或CIS (通用清晰度指数) , 其中 $CIS=1+\log STI$

### ⑧ IEC60268-16版本

- ed4.0 2011年发布的版本, 含连续的听觉掩蔽功能
- ed3.0 2003年发布的老版本, 含分段的听觉掩蔽功能
- ed2.0 1998年发布的老版本, 含固定屏蔽功能



### ⑨ 量测进度条

量测状态指示; 单一 STIPA 量测需 15 秒, 实际的量测时间和状态在这边指示出来。

### ⑩ STIPA 页面选择

在下面两种可用的结果显示中选择:

**123**

STIPA 数值显示

**TAB**


STIPA 调制指数和各倍频程详细结果列表显示

**Avr**

STIPA结果平均

**Cor**

环境噪声校正

使用页面选择  按钮在**123-Tab-Avr** 模式之间切换。这些页面显示语言清晰度测量结果。页面**Cor** 用于STI 测量前设置噪声频谱。

### ⑪ STIPA 倍频程频带

125 Hz - 8 kHz 范围内, 1/1 倍频程分辨率。

### ⑫ 声压级 $L_{eq}$

各倍频程噪声等效声级  $L_{eq}$ 。

## ⑬ STIPA 调制指数 MF1, MF2

对于好的的语言理解度，完整地传递语音调制信号是必须的。因此STIPA 基于测量MTF (调制传递函数)。这个功能可量化所有保存在个别倍频程频带的语音调制函数。STIPA 分析各个频带，每个频带由两个频率调制，得到调制指数1与指数2。两个指数结合便可得出信号的STIPA 值。

## ⑭ 错误检测

STIPA 内置错误侦测功能，以帮助你确认无效的测量，检测下述参数:

- 无效的调变指标 (MF1 或者 MF2 > 1.3)
- 量测过程中出现的异常音

上面两个参数都是由环境噪音中出现的脉冲噪声导致的，瞬间的环境噪声影响任何 STIPA 测量，同时造成测量值的不精确。

如果量测中发现任何问题，STIPA 测试结果显示会被闪烁的 “?.??” 所中断。如果在倍频程外侦测到异常脉冲将在STIPA页面上显示(?)。这个错误侦测功能指示可能由于以下原因所造成

- 失去测试信号电平
- 发生瞬间脉冲噪声事件

如果错误侦测发现任何的错误，建议您重复进行测量，并与之前的 STI 测试结果比较。


## STIPA 量测 - 入门

### 准备测量

XL2 可以通过以下步骤读取所连接的 NTi Audio 量测麦克风的电子数据信息并自动开启48V幻象电源:

- 将量测麦克风连接到 XL2 上
- 按开关键  开启仪器

👉 XL2 读取所连接的量测麦克风的电子数据信息。顶部菜单栏48V 幻象电源指示改为了 ASD。现在 XL2 已经可以进行量测了。

- 将XL2固定于量测位置，例如用一个麦克风支架或三脚架
- 在量测目录下选择 **STIPA** 功能，按  切换至数值显示页面
- 做好测试的环境准备，例如将所有声源都调至静音

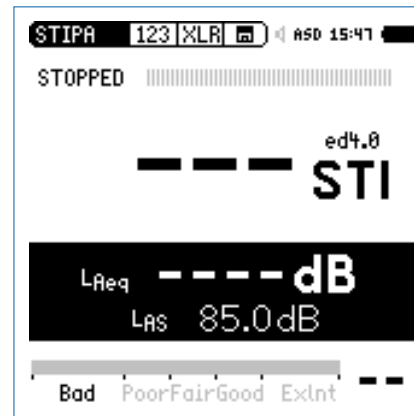


在测试过程中，不要有脉冲噪声,应该避免说话或其他杂音靠近量测麦克风

### 打开 STIPA 测试信号

根据您的应用要求选择STIPA信号

- 在您的声源上打开 STIPA 测试信号
- 根据紧急情况下公共广播系统声压级的大小设置声压级，例如  $L_{AS} = 85 \text{ dB}$



## 开始 STIPA 量测

- 按 **▶** 键开始量测

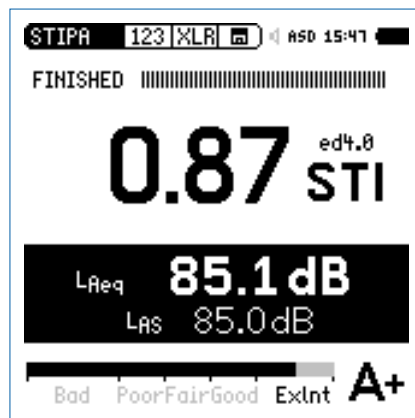
👉 进度条切换至 **RUNNING**。测试结果的显示在屏幕上，并在屏幕最下方的条状图上显示出当前测试结果的评价，标记 **Bad, Poor, Fair, Good** 和 **ExInt**。



## 停止 STIPA 量测

在 15s 的量测结束后，STIPA 量测自动停止。进度条切换至 **FINISHED**，最后的测试结果显示在屏幕上。

- 关闭 STIPA 测试信号





### 储存 STIPA 量测结果

- 转动转轮  选择数据存储区域  并按 
- 选择**Save Test**，以 ASCII-file 储存测试结果。或者选择**Screenshot**来储存屏幕截图

 语言清晰度STIPA测量结果包含声压级数据和调制指数保存在SD 卡上。

### STIPA均值

IEC 60268-16标准建议，在同一测量点连续测量两到三次取平均值作为最终结果。

德国VDE 0833-4标准要求，如果 $STI < 0.63$ ，则至少要在同一测量点测量三次。

XL2分析仪基于这些标准，支持二至八个STIPA值的自动平均。

## 开始平均

- 选择结果平均页面 **Avr**



- 转动转轮 选择 **START NEW**，按 确认

👍 第一次测量会自动开始，标签为 **Cyc1**

## 增加测量周期

- 按 确认 **Add Cycle**，增加测量周期



- 按要求在同一位置重复测量

👍 XL2再进行一次STIPA测量，并将结果添加到列表中。

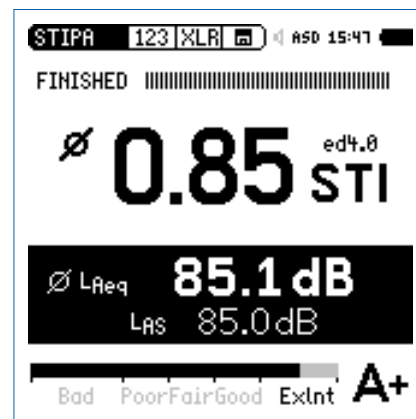
完成

- 选择 **Finish** 结束测量平均



STIPA 数值结果显示页面

∅ 标志标明显示的是STI均值



👉 STIPA均值和偏差值显示在屏幕下方。

## 环境噪声修正的STIPA

在实际测试环境中测量语言清晰度经常是难以实现的，比如，在高峰期的火车站用紧急声压级播放测试信号会刺激到乘客。另外，高峰期的环境噪声可能是很大的脉冲声，而STIPA的测试前提就是测试环境的脉冲噪声可以忽略不计。因为这些因素，STIPA的测量应该换到更合适的时间，例如夜晚。

### 测量顺序

- 先测量环境噪声
- 再测量语言清晰度STIPA

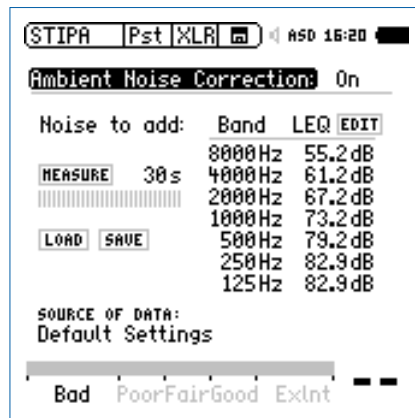


这样的顺序简化了STIPA测量：XL2可以立即得到含环境噪声修正的STIPA值。这个值为同一位置平均值测量提供参考。更多细节，请看章节最后的提示部分。

### 开启环境噪声修正






- 选择噪声修正页面 **Cor**
- 转动转轮 选择 **Ambient Noise Correction** 确认

👍 修正开启，XL2屏幕显示如下。



### 调试新的广播系统

新的广播系统需要调试，比如在一个公共区域的盛大开业之前。因此测量STIPA时，没有人群在现场的真实环境噪声。您可以通过以下方法模拟现场的噪声数据。

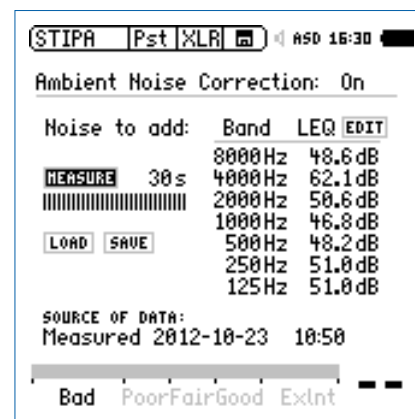
- 利用一个适用于现实环境的参考噪声文件
  - 在其他某个类似的环境中测量环境噪声，保存以便作为参考噪声文件。
  - 在目前进行的项目下，转动转轮  选择**Load**，按  确认。
  - 选择用作环境噪声修正的参考噪声文件。
- 编辑现场噪声数据
  - 转动转轮  选择**Edit**，按  确认。
  - 转动转轮调整噪声到合适值。
  - 按  确认，选择下一个频带。

转到STIPA测量页面。请跳过测量环境噪声的选项。

### 测量环境噪声

- 将麦克风放置在STIPA测量位置
- 选择 **Measure** (不需要任何测试信号)

👍 XL2测量环境噪声并显示各频带的LEQ值。



您可以编辑这些值。

## 测量STIPA

- 选择STIPA结果显示页面 **123**
- 开始默认的STIPA测量



👉 XL2上大数字显示的即是修正后的STIPA值，而实时测得值以小数字显示在下方。

## STIPA 后处理

如果没有在现场使用XL2分析仪测得环境噪声校正因子，您可能需要在计算机上对测量数据进行后处理。NTi Audio STIPA后处理软件将安静环境下测得的STIPA值与实际的环境噪声（如白天）组合。这就模拟出了实际环境下的预期STIPA值。

所有XL2注册用户均可在支持页面 <http://my.nti-audio.com> 下载免费后处理软件 “NTi\_Audio\_STIPA\_PostProcessing.xlt” (打开文件后请启用所有宏命令)。

## STIPA 报告生成工具

STIPA 报告生成工具依据IEC 60268-16 和VDE0833 标准生成测量报告。直接从XL2导入测量数据，包括测得的环境噪声，得到对应的语言清晰度STI 或 CIS 值。

STIPA 报告生成工具可在XL2 支持页面免费下载 <http://my.nti-audio.com> for all registered users (打开文档后启用宏)

## 系统要求：

- 运行Windows XP 或Windows 7 的计算机
- Excel 2007 或 Excel 2010 (32 位或64 位版本)

**提示：环境噪声**

- 任何背景噪声在测试进行中必须足够的静态。瞬间脉冲背景噪声，像是语音，会造成严重的测量错误。STIPA 测量结果通常过高。
- 在不使用测试信号时直接测量STIPA 值可测出波动噪音。在有代表性的测试点进行这些测量。如果STI 值太大（如  $STI > 0.2$ ），最终的测量结果就可能错误。此时，STIPA测量就必须在没有这些噪声存在时进行。这种情况下就需要利用环境噪声修正功能。
- 对于情况复杂的场所（如某些区域人较少，其余地方人很多）应测量最嘈杂情况下的STIPA 值。请参考当地法规（例如美国的NFPA），获得有关STIPA 测量位置和次数的指导。

**提示：德国标准VDE0833-4 相关要求**

$STI > 0.63$  单次测量即可

$STI < 0.63$  在该点连续进行三次测量

- 如果三次测量值最大偏差大于0.03，那还需要再进行三次测量
- 如果三次测量值最大偏差大于0.05，则需要评估造成不稳定的原因并将其消除
- 需要报告三次或六次测量的算数平均值

根据标准，使用STIPA 报告生成工具为您的测量生成报告

$STI > 0.63$  确保了语言清晰度高于0.5，置信度达到95%

## 提示：CD播放器

- 只有高品质的CD播放器才能用来播放STIPA 测试信号，因为只有有限的时间位移（ $\pm 20$  ppm）范围内才能确保稳定的STIPA 测试结果。应禁用音调控制和振动保护。我们推荐使用专业CD播放器。使用一个1 KHz 测试信号验证CD播放器的时间位移：
  - 将NTi Audio 测试CD放入CD播放器，播放轨道1，即1 KHz 测试信号
  - 直接将XL2分析仪连接至音频输出端，使用RMS/THD+N功能测量信号频率。显示出的频率应该在0.99998 kHz 到 1.00002 kHz 之间。
- 其它测试系统制造商生产的STIPA 测试信号可能听起来很相似，但并不兼容。只有NTi Audio STIPA 测试信号CD V1.1或更高版本可以与XL2 分析仪配合使用。

## 提示：测量

- 根据如下原则选择测试点，或在坐席区域将麦克风放置在离地1 - 1.2 米处，在站立区域则放置在离地1.5 - 1.8 米处（典型测量点不要在扬声器正前方）
- 测量人员应站在声场之外，以免影响测量结果。因此，可以将麦克风固定在麦克风支架上，使用ASD缆线与XL2连接。
- STIPA 值较低可能由以下原因导致
  - 过多的混响，回声或反射
  - 较差的扬声器指向性或覆盖率
  - 扬声器调节错误，如较低的信噪比

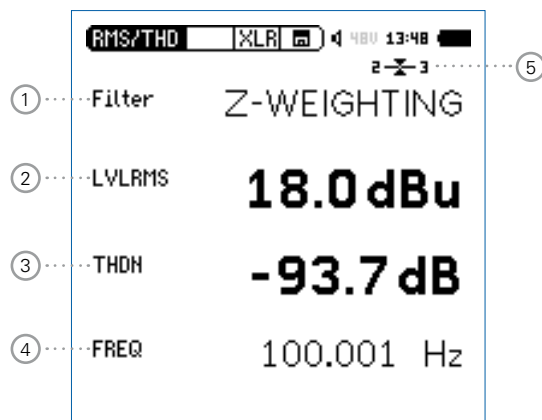


## 6. 音频分析仪

除了具有全面的声级计功能以及声学测量功能外，XL2音频与声学分析仪还具有 **RMS/THD+N** 与 **Oscilloscope** 示波器等模拟音频测量功能。

### RMS / THD+N

XL2可以同时显示失真 (THD+N)，电平与频率。



### ① 滤波器

- Z-Weighting** Z-频率计权，在 20 Hz - 22 kHz 范围内频响曲线平坦，为默认的量测设置
- A-Weighting** A-频率计权，根据 IEC 61672标准测量低电平噪声
- C-Weighting** C - 频率计权，根据IEC61672标准测量高电平噪声
- HP 100Hz** 高通100 Hz, -200 dB/dec.,最大平坦幅度滤波器，比如，60 dB @ 50 Hz
- HP 400Hz** 高通400 Hz, -120 dB/dec., 最大平坦幅度响应滤波器，衰减测试信号中50/60Hz部分
- HP 19k** 高通 19 kHz; 以测量公共广播系统中任何 20kHz 导引音电平，而不会打搅别人正常生活
- 22.4 - 22.4k** 22.4 Hz - 22.4 kHz带通滤波器，符合 IEC 468-4 标准

## ② 有效电平RMS

测试输入信号的绝对电平，单位可在dBu,dBV，V和dB SPL 中选择。

## ③ THD+N

测试输入信号的总谐波失真加噪声。失真量测, 以 dB 或 % 表示, 频宽 10 Hz - 20 kHz。

## ④ 频率 Hz

XL2 自动提取并量测基波信号频率。XL2频率读取技术甚至可以读取严重失真的信号。

## ⑤ 平衡指示器

指示 XLR 输入信号中引脚2与引脚3之间的信号平衡，最小达到-34dBu。



输入信号平衡



输入信号不平衡，引脚2上的电平比引脚3的高



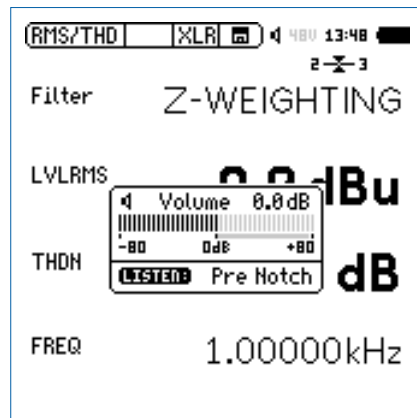
输入信号不平衡，引脚3上的电平比引脚2的高

## PreNotch 监听

输入信号可被连接到扬声器和耳机输出端

- 长按扬声器按钮

弹出音量调节窗口。



## PostNotch 监听

基波频率成分被Notch滤波器过滤掉，只留下剩余信号发声

- 长按 跳出音量控制界面
- 再按一下

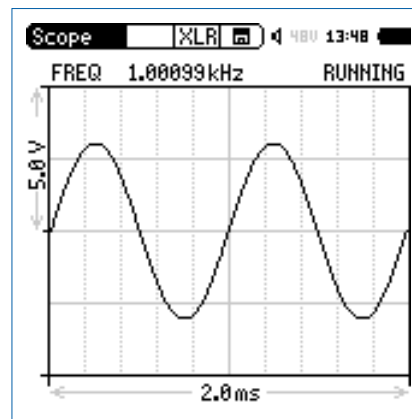
激活**PostNotch**监听模式，最大增益为0 dB



例如当连接一个100 Hz 的正弦信号到 XL2 输入端, 此100 Hz 频率将被Notch滤波器过滤掉。其余信号频谱通过后置扬声器或监听耳机可以直接输出。此功能便于您监听实际失真信号。在没有连接任何输入信号时，您也可以从扬声器听到噪声。

## Scope 示波器

示波器功能可以将电输入信号的波形视觉图形化呈现。他可以自动识别出触发基波频率，并选择合适的X-轴（时间）及 Y-轴（电平）标尺。输入信号的基波或者最显著频率自动显示在XL2屏幕上。



示波器的标尺不可调。

## 7. 校准

XL2 符合或者超过“技术指标”这一章中列出的规格。

### 仪器校准

为了维持 XL2 高精度，量测麦克风需每年校准一次。校准服务会验证产品所有的规格，与最近一次校准的差异以及测量麦克风的频率响应。若要咨询校准服务相关事宜，请按照[www.nti-audio.com/service](http://www.nti-audio.com/service) 里的RMA 中的指导条款进行。

### 麦克风灵敏度

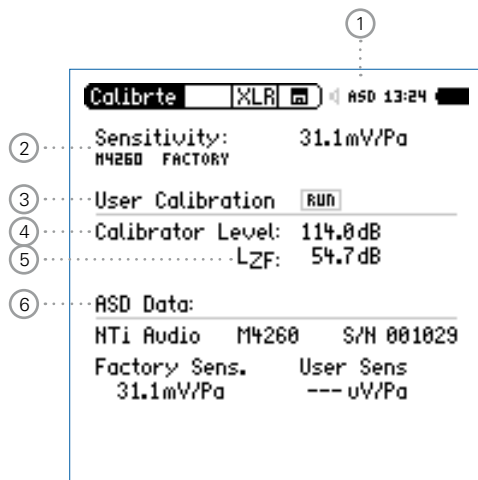
NTi Audio ASD量测麦克风和麦克风前置放大器MA220 包含一个电子数据表单。XL2自动识别传感器检测的灵敏度和校准连接的麦克风数据。含麦克风灵敏度电子数据表显示在**Cali-brate** 目录下。

下列任意状况下，在执行推荐时间范围内的任何校准之前，声级计和校准器应放在同样的环境下：

- 温度改变之后10分钟
- 气压改变5kPa后15秒
- 无冷凝时，湿度改变30%后10分钟

所述校准方法和校正数据适用于以下环境：

- 温度: -10 °C 到 +50 °C
- 静态气压: 65 kPa 到 108 kPa
- 湿度: 相对湿度 25 % 到 90 %  
无冷凝 -10 °C 到 +39 °C



### ① 麦克风幻象电源

**48V** XL2分析仪为连接的麦克风或传感器提供幻象电源。

**ASD** 当连接带有电子数据表单的 NTi Audio 量测麦克风时，传感器自动检测装置读取 TEDS（电子数据表）中数据，并自动开启幻象电源。

48V 幻象电源关闭。

### ② 麦克风出厂灵敏度

出厂灵敏度以 mV/Pa 显示。XL2 自动识别传感器可以检测所连接麦克风或前置放大器的灵敏度和校准数据。

### ③ 用户校准

用外置校准器校准。

### ④ 外接校准器电平

参考的校准声压级是114 dB。XL2 支持0 dB 至 200 dB 间校准声压级设置。

## ⑤ 电平类型

**LZF**      默认设置





**LHP100F**    抑制任何低频噪音，例如在户外进行校准时风的影响

## ⑥ 量测麦克风的电子数据表

读取所连接的麦克风的数据。

## 用户校准-使用外置校准器

使用外置校准器来设置麦克风灵敏度

- 转动转轮  选择校准电平 **Calibration Level** ④
- 按确认键 
- 根据使用的校准器设置校准电平
- 通过校准器产生符合规范的标准信号，使之作用于麦克风
- 转动转轮  到 **User Calibration** ③ 后面的 **RUN**，按确认 
- 跳出校准菜单: **Calibration running ...** 稍后显示: **Successfully finished!** 校准成功！

 使用外置校准器成功校准麦克风。







### 用户灵敏度

XL2将用户灵敏度写入所连接的 NTi Audio 测量麦克风或前置放大器的电子数据表单内。所有后续的测量都将自动调用此用户灵敏度。

### 用户校准 - 用户灵敏度设置

若没有外部校准器可用,你也可以按照下列步骤来手动设置非NTi Audio麦克风的灵敏度:

- 转动转轮  选择灵敏度区域 **Sensitivity** ②
- 按  键, 转动转轮  以 0.1 mV/Pa 的幅度来调节灵敏度调节范围100  $\mu$ V/Pa - 9.99 V/Pa
- 按  确认设置

 手动设置灵敏度已经成功!

## 8. 项目文件

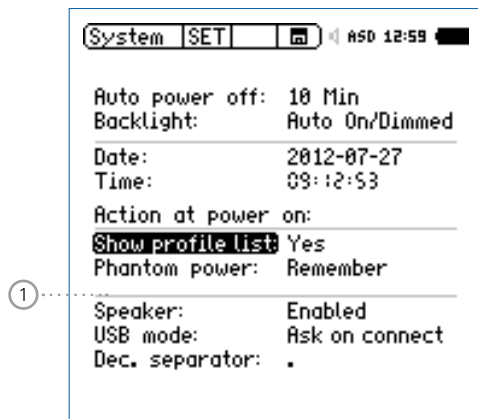
项目文件是测量设置的模板，或者您可以设置在仪器的开启界面选择您所需的项目文件，这样您可以随时用相同的设置进行测量。

具有灵活的使用界面是XL2一个显著的优点。通过设置，XL2可以显示具有特定测量功能的人性化界面以简化操作。高级用户可以进入全功能菜单，设置并保存自己所需的测量配置。对于初级用户XL2提供固定的预设操作界面，根据预设的仪器配置开启所需的测量项目。这样方便高级用户和初级用户进行准确的量测。

## 项目文件 - 入门

### 在开机界面开启项目文件

- 在系统菜单**System**中选择显示项目文件列表 ① **Show profile list**
- 按确定键  $\rightarrow$  激活**YES**以显示项目文件



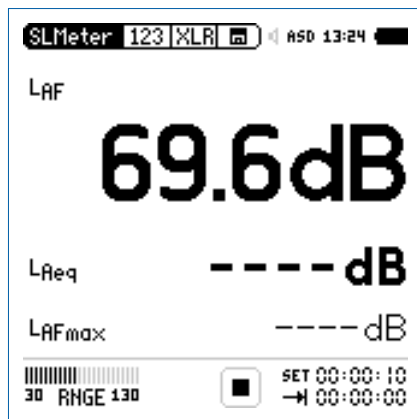
👉 XL2将在下次开机时显示项目文件列表。




### 预设的量测功能

- 全功能模式**Full mode**开启XL2分析仪
- 选择常用的测量功能并根据测量要求调整测量参数

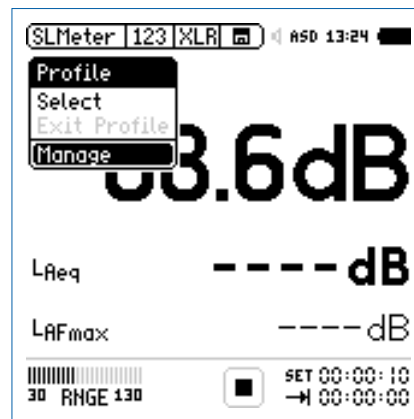
例如测量10 秒钟内声压级LAF, LAeq 和 LAFmax :



### 储存我的项目文件

- 选择主菜单中的项目文件**Profile**并按确定键 

👉 展开项目文件菜单。



- 选择 **Manage** 并按  $\leftarrow$

👉 展开 **Manage Profile** 目录。



- 选择 **Save Profile** 并按  $\leftarrow$

👉 展开 **Save Profile** 菜单。






每个储存的项目文件都包含了测量功能及页面显示的所有设置。只有以下设置没有保存:

- 校准设置
- 系统设置
- 温度单位
- 幻像电源开/关

- 选择 **Rename** 并按  $\leftarrow$
- 给项目文件命名，项目文件名称的最大长度为20个字符

- 选择**Configure available screens** 并按 



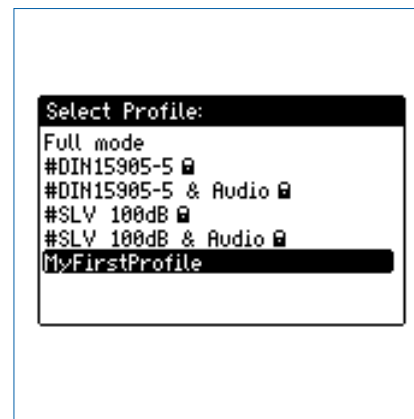
- 选择可用的页面或者测量功能，例如RTA 
- 按 **[esc]** 键返回到保存项目文件**Save Profile**的界面
- 设置激活 **Append mode: yes** 让追加的数据保存在记忆菜单中 
- 选择保存**SAVE**并按  键确认

👉 配置的项目文件已保存在XL2的内存中。

## 在开机界面选择项目文件

- 按开机键  打开XL2


👉 配置文件选项显示在屏幕上。



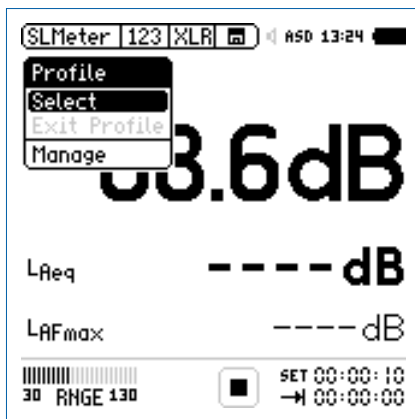
- 选择您所需的项目文件，并按 

👉 XL2以刚刚设定好的配置进行声压级的监测。

## 在操作过程中选择项目文件

- 在主菜单中选择项目文件**Profile**并按确定键 


👉 展开配置文件选项。

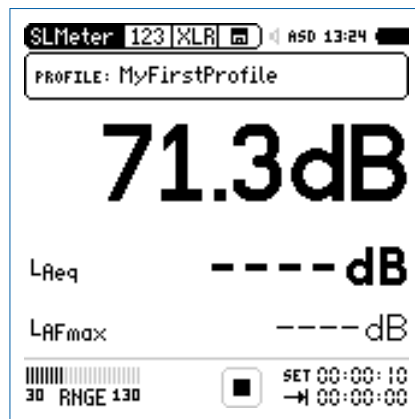


- 选择**select**并加载所需的项目文件

## 开始测量

项目文件的名称在选择测量功能后显示出来，此时主菜单里只有测量功能，校准及项目文件的子菜单。

- 按开始按钮 




- 等待10秒钟直到测量完成
- 关机或者在主菜单中选择 **EXIT Profile**（退出项目文件）以返回全功能模式

## 导出项目文件

如果你有两个或者更多的XL2分析仪，你可以将同一个项目文件在各个分析仪间传送。

- 在主菜单中选择项目文件**Profile**并按 
- 选择 **Manage**（管理）并按 
- 选择**Select Export to SD-Card**（导出项目文件至SD卡）并按 

 XL2在Mini-SD上生成一个名为“Profiles”的文件夹。所有的项目文件都被导出在该文件夹中。

- 将 XL2 与电脑连接
- 将项目文件复制/粘贴到电脑上


## 从电脑中导入项目文件至XL2

- 将另一个XL2与电脑连接，在Mini-SD上生成一个名为“Profiles”的文件夹
- 将之前复制到电脑的项目文件拖到文件夹“Profiles”内
- 开启XL2, 在主菜单中选择**Profile**（项目文件）并按 
- 选择**Manage**（管理）并按 
- 选择**Import from SD-Card**（从SD卡中导入）并按 

 项目文件导入成功！



如果项目文件从一个已激活固件的XL2导出并导入到另一个未安装固件的XL2分析仪中，这些选固件会在储存项目文件前隐藏起来：

- 在需导出的XL2的目录中，选择system，转动转轮至options区域，并按确定键以隐藏所有固件功能
- 将文件存入XL2

XL2最多可以在系统内存中存储20个独立的项目文件并提供三种不同的项目文件类型:

类型	描述
原厂项目文件	<p>XL2含有文件名以“#”开头的原厂项目文件，例如文件名为：#DIN15905-5.prfs的项目文件。</p> <p>原厂项目文件可在官网下载，需先在官网 My NTi Audio 区域注册您的XL2。更多信息，请参照本手册”注册“章节内容。</p> <p>原厂默认项目文件设置的详细内容，请参照附录2。</p>
用户项目文件	<p>用户项目文件是用户自己在XL2上生成的项目文件。例如文件名为：MyFirstProfile.prfl 的项目文件。</p>


## 锁定项目文件

文件名以“xxx.prfs”结尾的锁定项目文件锁定用户的项目文件使之不被覆盖，因此，不同项目文件不能以同一文件名保存。

例如文件名为：MyFirstProfile.prfs 的项目文件。

如何生成锁定项目文件：

- 根据“项目文件 - 入门”章节中的步骤将项目文件导出到Mini-SD卡中
- 将XL2与电脑连接
- 在“Profile”文件夹中选择用户项目文件”
- 直接将用户项目文件名的扩展名更改掉将“xxx.prfl”更改为“xxx.prfs”
- 将XL2与电脑断开连接
- 从Mini-SD卡中导入项目文件
- 关闭/开启 XL2 分析仪

 XL2开启后固定的项目文件在项目文件的选择窗口中显示带锁的符号。

## 9. 频谱框线选件（数据获取 + 公差框线）

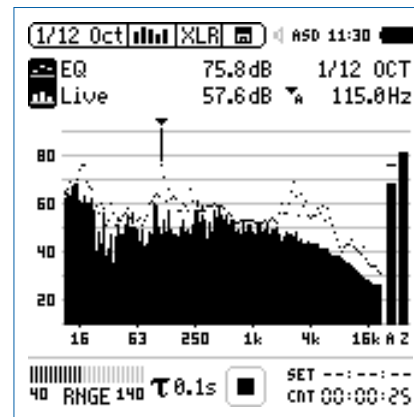
频谱公差固件扩展XL2功能，可以捕捉锁定曲线，显示相对值和全面的FFT和高分辨率RTA功能高达1/12倍频程公差框线控制。


功能：

- 锁定捕捉多次量测到内存
- 比较量测结果与捕捉的曲线，显示相对或绝对曲线
- 全面的框线处理能力
- 基于捕捉结果创建框线公差，判别passed/failed

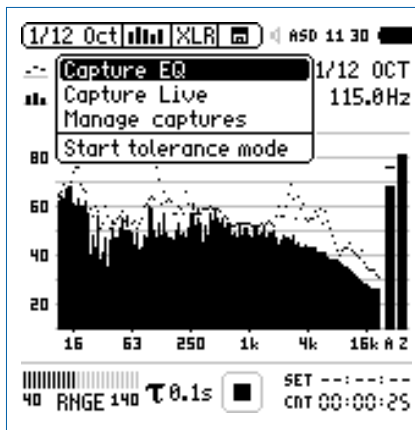
获取 EQ 量测结果

- 选择Capture & Start Tolerance Mode 区域



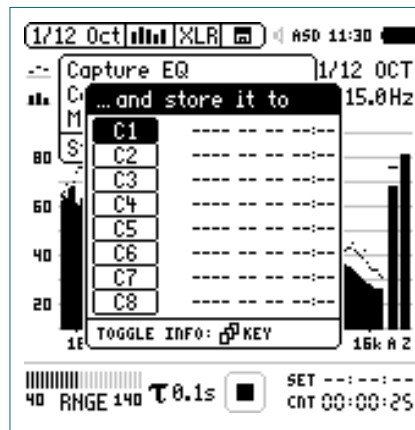
- 按  键

👍 弹出窗口。



- 选择**Capture EQ**
- 按 **↵** 键确认

👍 弹出 ... and store it to 窗口。





- 选择**C1**
- 按 **↵** 键，弹出名称设置窗口，您可以设置所需显示的名称，如 **Ref** 等

👍 获取数据已被保存。



## 编辑获取的样本文件

- 选择数据获取区域
- 按  键
- 选择 **Manage captures** 选项
- 按  键确认
- 选择**Save to SD card**

👍 弹出 **Save captures** 窗口。

- 选择需导出的样本文件，例如 **C1**




👍 弹出 **Save capture C1 to** 窗口。

- 按 **Save** 保存

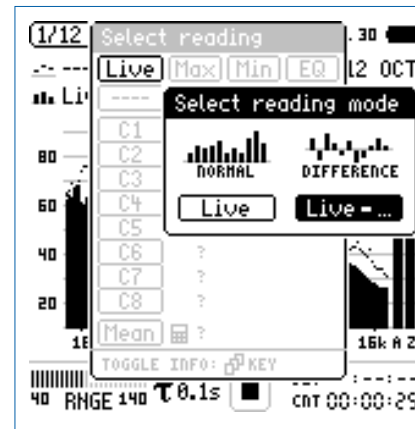
👍 XL2将在 **Captures** 文件夹下生成一个名为MyCapture.txt的文件。



- 在样本文件中编辑声压级数据。您可以删除任何不用的频率。但是所有保留的频率数据必须保持不变。一旦频率改变则此数据将无效
- 在 **Manage captures** 加载新的样本文件

## 比较实时声压级Live与样本文件

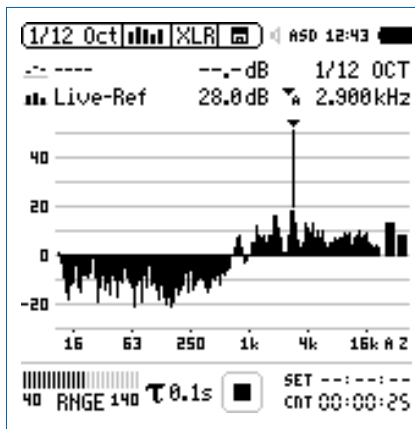
- 将上面的频谱设置为 ----
- 转动转轮 ，选择下面的频谱
- 按  键
- 选择**Live** 并按  键

👍 跳出**Select reading mode** 窗口。



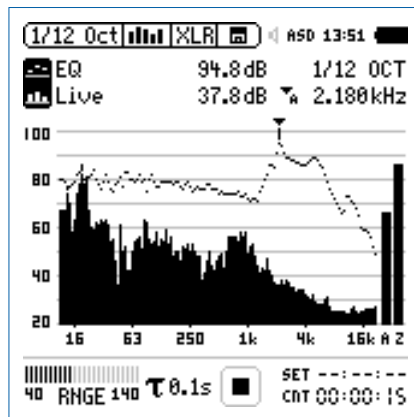
- 选择**Live** - 来显示相对样本不同的数据
- 按  键
- 选择 **Ref** 并按  键
- 选择合适的Y轴，以显示参考线

👉 实时声压级相对于选取的样本文件的数值显示。



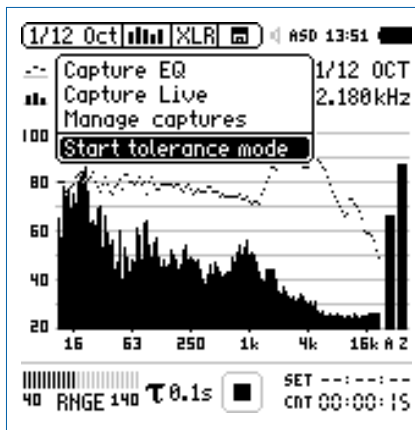
开启公差模式以判定Passed/Failed量测结果

- 转动转轮 ⌚ 选择左边参数标志



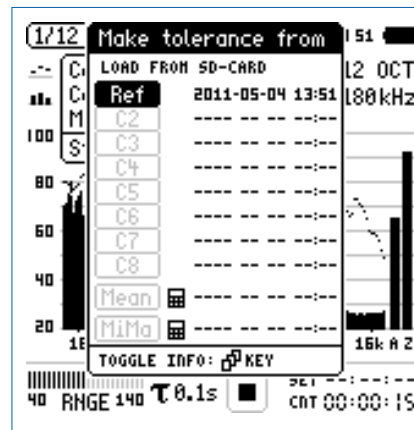
- 按 ⏹ 确认

👍 弹出如下界面。



- 选择 **Start tolerance mode** 选项
- 按 **↵** 键确认

👍 弹出**Make tolerance from** 界面。



- 选择 **Ref** 载入之前捕获的参考频谱
- 按 **↵** 键确认

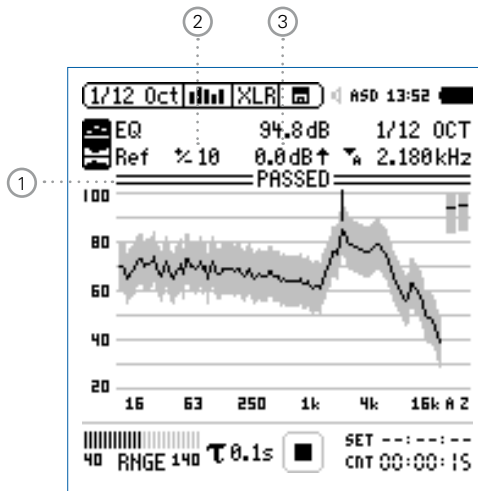


您可以通过按页面选择按钮 **📅** 在日期与频谱分辨率之间切换。

## Passed 结果

👍 公差模式已激活用于passed/failed测量。

Passed/failed信息还可以通过公差框线指示 “limit” 和 I/O 接口驱动的外部警示设备（如附件：声压级指示灯）显示。



## ① PASSED / Failed 结果

**PASSED** 实际量测结果在公差范围内。



实际量测结果在公差范围外，任何超出频带的部分以黑线示意。

## ② 公差范围

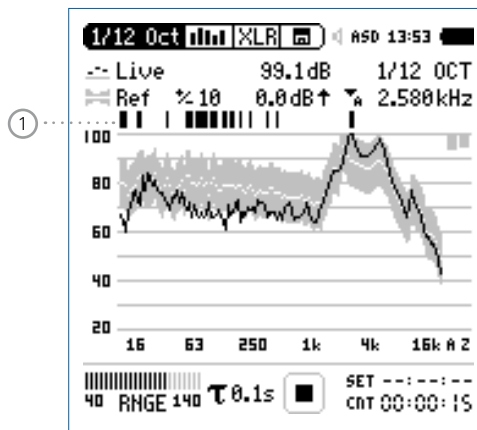
基于获取的样本文件设置公差范围，单位是dB

## ③ 偏移

以dB为单位设置偏移量，从而上下平移公差框线

## Failed 结果

XL2将每个频带的量测结果与公差对比，超出公差范围的频带将以黑竖线显示在 ① 区域。

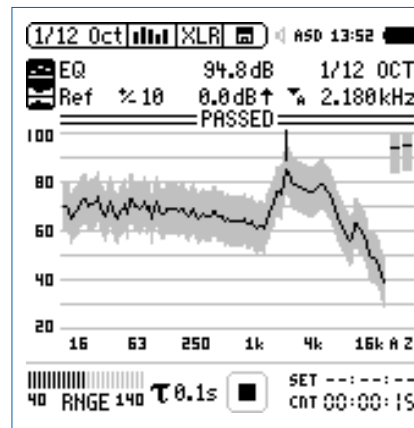


## 选择另一个框线

- 使用滚轮 选择Ref
- 按 确认
- 从SD卡或XL2内置存储选择新的框线文件

## 退出公差模式


- 选择框线标志退出公差模式



- 按 确认
- 选择 **Exit tolerance mode** 选项
- 按 确认

## 高级触发功能

您可以使用以下任意一种方式来开始passed/failed量测：

- 在XL2上按开始键 
- 在公差档案中，激活自动电平触发
- 通过外部I/O 数字输入端口1激活，例如，脚踏开关或者PLC控制

## 数字I/O 接口


测试通过：	端口1输出
测试不通过：	端口3输出
开始量测：	端口1输入

## 公差管理

公差框线既可以从TXT文件导入，也可以直接从量测结果来获取。XL2计算公差主要基于下列内容

- 单个量测结果
- 在电脑上手动产生TXT文件
- 平均多个量测结果
- 多个量测结果的Min/Max曲线

## 在电脑上手动生成公差文件

- 在 XL2上获取一个频谱
- 进入公差模式并生成一个公差频带
- 选择声压级左边**数据捕获/开启公差模式**标志
- 按  确认
- 选择 **Save tol. to SD-Card** ，导出公差文件，这个文件内同样包含获取的样本数据和框线数据。XL2会在“Tolerances”文件夹下生成一个TXT文件
- 使用文本编辑器或者MS Excel打开公差文件
- 根据您的要求编辑公差数据。您可以删除任何无用的频率。所有保留的频率数据必须一致。改变任何频率都将导致此频带将被 XL2 舍弃
- 编辑完成后，将文件以TXT格式保存在“Tolerances”文件夹下
- 开启公差模式，从SD卡中加载新的公差文件



- 所有用户定制的文件都必须由制表符间隔开
- 各个公差文件条目没有固定顺序
- 公差文件模板和标准公差文件都可在官网上下载。需先在My NTi Audio 注册您的XL2。详情请参照本手册中“注册”章节

```
#Unit
dBr

#Mode
HighLow

#Columns
Frequency    Min          Ideal      Max

#ATolerances
UNDEF          80    undef          90

#ZTolerances
UNDEF          80    undef          90

#BandTolerances


|       |    |       |    |
|-------|----|-------|----|
| 20    | 70 | undef | 80 |
| 1000  | 70 | undef | 80 |
| 1000  | 73 | undef | 77 |
| 4000  | 73 | undef | 77 |
| 4000  | 70 | undef | 80 |
| 20000 | 70 | undef | 80 |



#LevelOffset
0

#HideUnusedBands
false

#nAllowedViolations
0
```

**#Unit** dBr (相对值), 固定设置

**#Mode** 公差类型描述; XL2支持独立的设置公差类型

**HighLow** 基于理想的样本文件设置上下框线

**High** 基于理想的样本文件设置上框线

**Low** 基于理想的样本文件设置下框线

**#Columns** 将公差数据分列管理的标题栏：  
Frequency - Min - Ideal - Max

**#ATolerances** 定义公差中全频带电平为A计权（非强制）

**#CTolerances** 定义公差中全频带电平为C计权（非强制）。

**#ZTolerances** 定义公差中全频带电平为Z计权（非强制）

**#Band Tolerances**

- 定义各频带的公差
- 理想数据以 “undef” 表示
- 两个连续的行内相同的频率定义定义一阶公差，例如：

频率	最小值	理想值	最大值
100	70	75	80
500	70	75	80
500	75	80	90
1000	75	80	90

**#LevelOffset** 公差文件中所有电平都是相对值dBr，因此电平偏移功能为您将框线上下移动，以调整与实际电平的关系（非强制）。  
XL2允许独立于公差文件设置偏移水平。



**#Hide UnusedBands** 此参数可以让XL2只显示规格要求的频带范围的量测结果，其余结果不显示（非强制）：

**True** 除了显示规格定义的频率量测结果外，其他频率数值不显示

**False** 显示所有频带的量测结果


**#nAllowed Violations** 量测结果中，n个以内频带显示failed结果，则认为总体结果**PASSED**（非强制）

**#FreqScale Spacing** 定义X轴显示方式(非强制)：

**lin** 公差档案中，频率以线性方式显示，比如在 **FFT** 功能中（默认设置）

**log** 公差档案中，频率以对数方式显示，例如，在**1/12Oct + Tol** 功能

**#AutoStart** 激活自动开始功能（非强制）：

**True** 激活自动开始功能。运行指示区域显示**A**。当触发电平达到后自动开始量测，或者也可以按开始键  手动开始量测

**False** 关闭自动开始功能（默认设置）

**#AutoStartTriggerLevel** 设定自动触发电平dBZ；当电平达到设定值，则自动开始量测passed/failed，例如达到或者超过95dB，实际声压级可在输入端监测。  
(当自动触发开启，则必须激活。否则不需激活此功能)

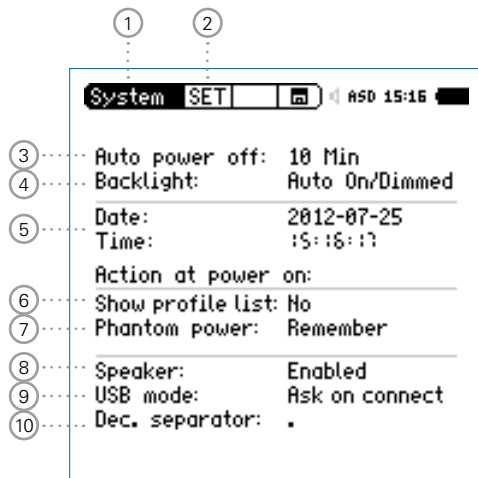
**#AutoStartSettlingTime** 当触发电平超过达到或者超过设定值，设定稳定开始量测的时间。时间间隔为100ms，例如设为0.5=0.5秒。若在此期间电平低于此触发电平，则不进行量测（非强制）

**#MeasTime** 定义量测时间，时间间隔为100ms,例如设置为1.5等价于1.5秒（非强制）

## 10. 系统设置

仪器的系统设置可按照下列方法进行设置：转动转轮 $\odot$ 将光标移至 ① 区域选择 **System**，按 $\odot$ 确认。

### 系统设置页面



### 显示屏对比度设置

- 按住  $\square$  不放，转动转轮 $\odot$ 调整屏幕对比度

### ② 页面选择

按页面切换按钮  $\square$  在以下页面切换

**Set** 系统设置

**Inf** 系统信息

**Sch** 预约测量


### ③ 省电模式

预定时间内，若没有按任何按钮，省电模式功能将自动关机。

- 转动转轮 $\odot$ 选择 **Auto power off**
- 按 $\odot$ 确认
- 转动滚轮 $\odot$ 设置关机时间
- 按 $\odot$ 确认

当测量正在进行时或者仪器连接了电源适配器时，省电模式无效。

## ④ 背光


使用电源/背光键  切换背光。背光有三种模式：

- 打开
- 变暗
- 关闭

**Auto On/Off** 若2分钟内没有任何操作，则背光自动关闭。

**Auto On/Dimmed** 若2分钟内没有任何操作，则背光自动变暗。

**Manual** 背光可在打开，变暗和关闭间切换。

- 将光标移至背光功能区域
- 按确认键  设置此参数







调暗背光可减少功耗。

## ⑤ 日期(年:月:日) 和 时间(小时:分钟:秒)

XL2 内置一个实时时钟，所有的量测结果都会以含有日期和时间标记的形式记录下来。

按照下列步骤设置实时时钟：

- 转动转轮 ，选择 **Date** 功能区域 ⑤
- 按 确认键  确认
- 转动  设置日期
- 按确认键  设置其他参数
- 按照同样的步骤来设置具体时间 **Time**

 您现在已经设置好了时间。

## ⑥ 显示项目文件列表

可以用先前设置的应用项目文件开启XL2，例如，根据 DIN 15905 或者 SLV 2007检测声压级。

**Yes** 仪器以初始设置的应用项目文件开启。更多信息参考“项目文件”章节。

**No** 仪器以上次的配置开启，不包含任何应用项目文件。

## ⑦ 幻象电源

您可以选择是否需要开启XL2幻象电源。

<b>Off</b>	XL2 打开后关闭幻象电源，比如仅仅进行一般的缆线量测。
<b>Remember</b>	XL2 存储上次关机时候的设置。（ = 默认设置 ）。

## ⑧ 扬声器

打开/关闭后置扬声器。例如，一般推荐在进行所有声学测量时都关闭后置扬声器。这可以防止测量时后置扬声器产生声反馈。



## ⑨ USB 模式

以下设置定义电脑如何识别及连接 XL2：

<b>Ask on connect</b>	与电脑连接后你可以选择大容量存储器模式或者COM口模式。
<b>Mass storage</b>	电脑自动将XL2识别为大容量存储器。这时可以下载所有的XL2测试报告。
<b>COM port</b>	电脑自动将XL2识别为COM口模式以应用XL2同步显示软件或者远程控制软件。

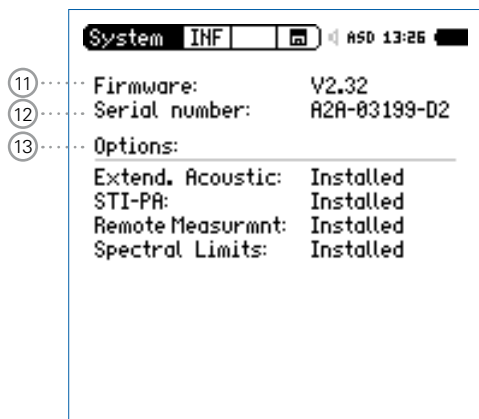
## ⑩ 小数分隔符

为了便于将测试数据传输到电脑中，并生成测试结果报告，因此仪器的小数分隔符的默认值要与您的电脑设置相匹配。这将大大简化数据导入电脑的操作。

- 转动转轮  将光标移到区域 ⑧ **Dec. Separator**
- 按确定键  在 “.” 与 “,” 之间切换

 小数分隔符已设定。

## 系统信息页面



### ⑪ 固件

在 ⑪ 处显示仪器的固件版本(欲更新固件版本，请参照“XL2固件更新”章节)。


### ⑫ 序列号

在 ⑫ 处显示设备序列号。

### ⑬ 可选固件

显示XL2上已安装的固件。

每个已安装的固件都可以选择暂时隐藏 **Hidden**，以便生成项目文件并应用在未安装固件功能的 XL2 上。

- 选择安装的固件
- 按确认键  设置此参数

## 11. 预约测量

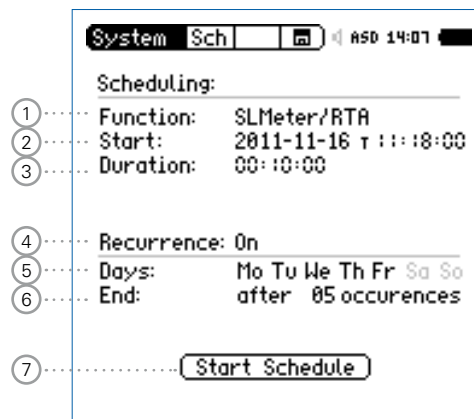
XL2 分析仪支持自动预约测量，而不需任何人为影响。

按 **Start Schedule** 按钮后，XL2 执行的操作

- 选择预设测量功能
- 处于待机状态，直至开始时间到达
- 开始时间到达后，自动开始测量
- 预设测量期间到达后，自动停止测量
- 存储测量数据到SD卡中（不需再次确认需求）
- 停止预约测量功能或者继续待机直至下次开始时间到达

支持以下测量功能：

- SLMeter/RTA
- FFT + Tol
- RT60
- 1/12 Oct + Tol
- STIPA







## ① 功能





选择预约量测功能。

## ② 开始日期和时间

设置预约测量开始的日期：

- 转动转轮  选择 **Start** 区域
- 按  确认
- 转动滚轮  选择所需日期
- 按  确认所有选择

设置预约测量开始的时间：

- 转动滚轮  选择 **T** 区域
- 按  确认
- 转动滚轮  选择时间
- 按  确认所有选择

## ③ 时间

设置预约测量的时间间隔。

## ④ 循环测量

**Off** 单次预约测量。

**On** 在选定的星期时间（比如周一，周三）内，在同样的开始与结束时间间隔内循环测量。

## ⑤ 星期时间

选择需要循环测量的星期时间。

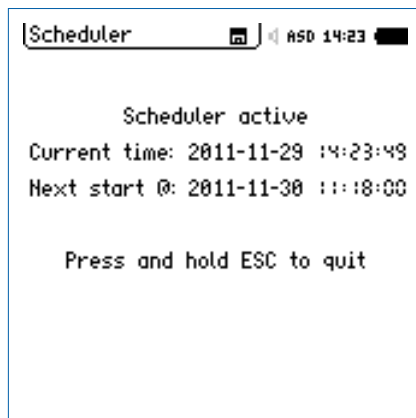
## ⑥ 结束

设置预约测量事件数目，每一个预约测量为一个事件。



## ⑦ 开始预约测量 开始预约测量。

👉 弹出 **Scheduler active** 窗口。




## 预约测量 - 入门

开始预约测量后，XL2待机直至下个预定开始日期和时间。在此期间仪器按钮都被禁用。

### 电源供应

建议您使用电源适配器附件，以保证设备始终开启直至下一个开始时间。如果在此期间XL2关机然后再开机，XL2重启后继续执行预约测量 **Schedule** 功能，这适用于任何电源中断的状况。

### 停止预约测量功能



按住退出键  不放，停止预约测量功能。

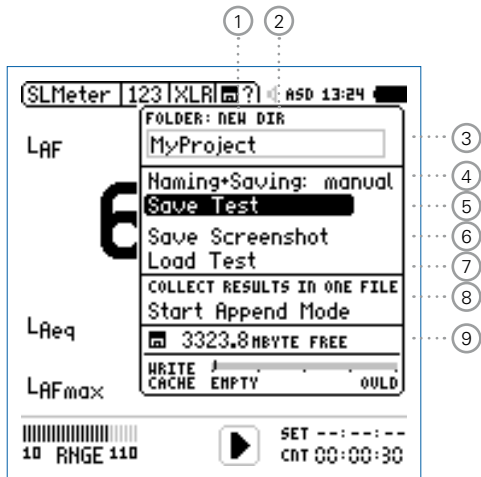
### 通过电脑操作

通过USB接口连接电脑，选择COM模式，可以通过远程测试应用或者XL2项目显示软件来触发预约测量。

## 12. 数据管理

XL2 将所有需要的量测数据记录在可移除的 Mini-SD 卡，包括实时频谱信息。另外音频文件可以自动记录和各个语音注释文件组成完整的量测数据文。

- 测量声压级
- 在顶部菜单中选择Mini-SD卡的符号 
- 按  键弹出记忆存储菜单



### ① 新建文件夹

用独立的项目名称新建一个文件夹，文件夹命名的最大长度为16个字节。也可以用下面的方法快速创建一个文件夹：

- 选择一个现有的文件夹直接选择 **DIR** 即可
- 新建文件夹，则需选择**NEW**
- 重命名文件夹并按开始  确定，就创建了一个新的文件夹

### ② 选择项目文件夹

所有现有的文件夹都显示出来，选择一个文件夹来储存你的测量结果。


### ③ 项目文件夹名称

所有的测量结果都保存在该项目文件夹中。

### ④ 命名+储存

设置自动或者手动命名及保存数据文件。

**auto** 测量结果自动命名及保存在选定的文件夹中。

**manual** 测量完成后一个储存问号  显示在顶部菜单栏上，你可以选择以给每一个单一的测量结果单独命名。

## ⑤ 保存测量结果

在选定的文件夹中保存测量的结果。

## ⑥ 保存截图

在选定的文件夹中保存截图。

## ⑦ 加载测试结果

将保存在Mini-SD卡上的结果数据加载到仪器中，详细的显示在屏幕上。

## ⑧ 追加模式

追加模式将一个或多个测量结果保存在一个相同的数据文件中，这样简化了在电脑上的分析处理。

应用实例：

需要在同一地点的不同位置测量语言清晰度STIPA。追加模式可以将所有的个别测量结果保存在一个数据文件中。

## ⑨ 剩余内存

Mini-SD卡中的剩余可用内存显示在屏幕上。

## ⑩ 写入缓存（扩展声学包功能）

缓存 **Write Cache 数值小**，表明 SD卡性能良好。安装了扩展声学包功能的XL2，可以同时将 100ms 数据记录和线性音频文件的大量数据写入 SD 卡中。一些非原装 SD 卡可能导致缓存过载 **OVLD**，这将导致测量数据部分丢失。测量过程中验证您 SD 卡的缓存状态，最好使用原装 SD 卡。推荐使用 SanDisk 和 Transcend 公司生产的SD卡。



原装Mini-SD卡可以确保所有保存在卡中的测量数据和音频wav文件都能保持很好的顺序。非原装SD卡可能导致不稳定或错误信息。

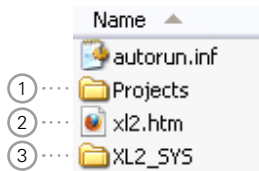
订购信息:

备用Mini-SD卡, NTi Audio # 600 000 374



为了防止Mini-SD卡内存用完，您可以将备用的Mini-SD插入到XL2中并继续您的测量。XL2自动生成项目和系统文件夹。

## SD 卡存储结构



### ① Projects

该文件夹包含您储存测量结果的子文件夹。默认的子文件夹名称为“**MyProject**”。您可以创建更多独立的文件夹。

### ② XL2.htm

该文件打开具有以下内容的XL2分析仪状态的页面：

- 序列号，固件信息
- 安装的固件

以及在线服务

- 固件升级
- 固件的激活

### ③ XL2\_SYS

XL2系统文件夹包含一个带有序列号，固件版本信息及已安装固件的文件。

## 测量数据 - 入门

### 启用数据记录

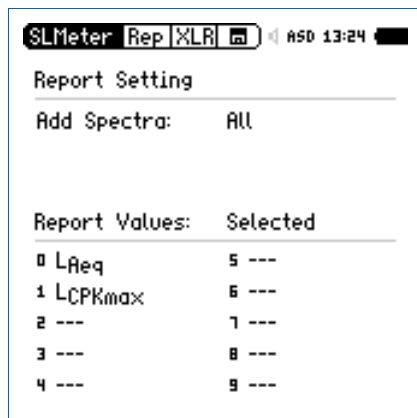
- 在声压级测量功能下选择数据记录页面**Log**，按照下图所示设定记录参数：






- 👉 数据记录已启动，声压级每秒钟记录一次。

### 量测报告内参数选择

- 在声压级测量功能下选择**Rep**页面，按照下图所示设定参数：



### 完成测量

- 按页面切换键  返回到数字结果页面
- 按下开始按钮 ，声压级测量正在进行
- 按下停止按钮  完成声压级的测量

👉 测量完成后一个储存问号  显示在顶部菜单栏上。

## 打开记忆菜单

- 转动转轮 转动转轮选择记忆菜单 并按 键确定

记忆菜单以预选的 “Save Test” 展开。



- 按确定键 确定保存测试结果

弹出Save Test (保存测试) 窗口。


## 选择文件名





- 选择用户部分的文件名，用户部分的最大长度为12个字符。系统部分文件名 “\_SLM\_001” 由XL2定义为避免覆盖已经存在的测量结果，这里 “SLM” 是测量功能的名称 “001” 是一组自动递增的数字。

## 语音注释记录

语音标签可以为每一个储存测量结果添加语言描述。XL2采用内置的麦克风进行语音标签记录。

- 选择**Record Voicenote**（记录语音标签）并按  键确定




- 选择**REC**（录音）并按  开始录音
- 当叙述完毕，按  键结束录音

 语音标签已记录。

## 手动保存测量数据



- 选择**SAVE**（保存）并按  键确认


 测量数据，包括测量配置和所有的记录文档都保存在Mini-SD卡中。



### 覆盖文件

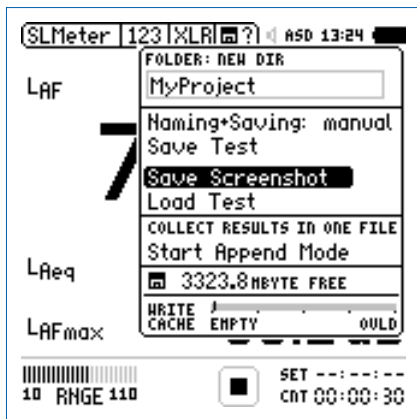
不勾选 **Automatic Numbering** 使实时测得的新结果覆盖旧文件。

## 保存截屏

- 转动转轮  选择记忆菜单  并按  键确定

👉 记忆菜单打开。

- 选择**Save Screenshot**（保存截屏）并按  键
- 选择文件名按  键确定保存



👉 截屏保存在Mini-SD卡中。

## 自动命名并保存测量数据

测量完成后XL2音频分析仪可以自动将测量结果保存到Mini-SD卡中。您可以应用自动命名保存**Naming+Saving:auto**的功能保存长时间的测量，例如好几个小时声压级的监测。这样，测量数据自动保存在Mini-SD卡上，默认的文件名为测量时的实际日期。

- 在记忆菜单中选择**Naming+Saving**（命名保存）按确定键  将**Naming+Saving**选择为**auto**（自动）





### 测量数据记录:

若测量时电池逐渐用尽，且记录或重复报告功能开启，XL2将创建一个名为RESTORE\_AFTER\_POWERFAIL的文件夹保存测量数据直到关机。下次开机时XL2屏幕将显示如下界面，按OK:

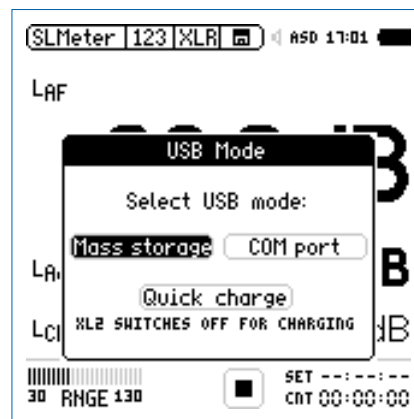


这些文件的末尾可能包含一些无效数据，您可以删除它们并创建一个有效的报告。

### 在电脑上查看项目文件夹

- 用USB线将XL2与电脑连接

👉 弹出**USB 模式**选择窗口。



- 选择 **Mass Storage** 并按 **↵**

- 👉 电脑将XL2识别为大容量存储器。Mini-SD卡的内容如下图所示：



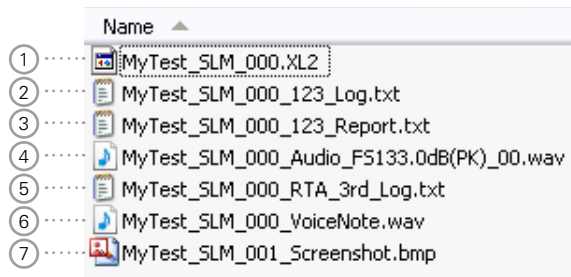
- 打开“Projects”文件及下“MyProject”的子文件夹

- 👉 所有测量结果的数据文件都显示出来。



如果在XL2与PC用USB连接时的状态下开机，将自动激活COM端口，用于远程测量或XL2 同步显示软件。因此，如果您想使用SD卡的数据，请先开机再将其用USB线与PC连接。

## 量测结果文件总览



### ① 测试系统文件

系统文件仅供XL2使用。它包含测量数据，上一周期的测量配置以及XL2中查看加载的测量结果。

### ② 声压级记录文件

XL2记录以前定义记录时间间隔的声压级。更多信息请参阅“声级计”章节中的“数据记录”。

## ③ 测量报告文件

测量完成后的最终报告。更多信息请参阅“声级计”章节中的“报告”。

## ④ 音频文件

音频文件是记录的音频文件。文件名中的参数“FS133.0dB(PK)”表明该音频文件含有峰值电平。更多信息请参阅“声级计”章节中的“音频记录”。

## ⑤ 实时频谱RTA记录文件

XL2以预设的时间间隔记录实时频谱。更多信息请参阅“声级计”章节中的“logging记录”。

## ⑥ 语音标签

语音注释可描述记录每一个保存的测量或截屏。更多信息请参阅“数据管理”章节中的“语音标签”。

## ⑦ 截屏

XL2实时显示的屏幕显示图。

## 将测量数据转移至电脑

- 将所需的数据拖放到电脑中



### 读卡器

将Mini-SD插入读卡器可以加快与电脑之间数据传输的速率。

### 其他采用重复模式的数据档案

使用定时重复或者同步重复模式进行声压级测量时将产生下面的两个数据文件:

- MyTest\_SLM\_000\_123\_Report\_Rep.txt
- MyTest\_SLM\_000\_RTA\_Report\_Rep.txt

普通的 xxx\_Report.txt 文档包含最后一个测量周期的测量数据。xxx\_Report\_Rep.txt文档包含定时重复或者同步重复模式下所有测量周期的结果。

### Excel 软件

生成的TXT格式文件可在电脑上选择“打开方式” -> Microsoft Excel 打开。

## 记录文件格式

文件名如：MyTest\_SLM\_000\_123\_Log.txt

XL2 Broadband Logging

MyProjects\MyTest\_SLM\_000\_123\_Log.txt

# Hardware Configuration

Device Info: XL2, SNo. A2A-02673-D1, FW2.20

Mic Type: NTi Audio M4260, S/N: 1486, User calibrated 2011-04-05 13:56

Mic Sensitivity: 27.3 mV/Pa

# Measurement Setup

Timer mode: continuous

Timer set: --:--

Log-Interval: 00:00:01

k1: 0.0 dB

k2: 0.0 dB

kset Date: k-Values not measured

Range: 30 - 130 dB

# Time

Start: 2011-05-15, 17:44:06

End: 2011-05-15, 17:44:16

# Broadband LOG Results

Date	Time	Timer	LAeq_dt	LAeq	LAFmax_dt	LCPKmax_dt
[YYYY-MM-DD]	[hh:mm:ss]	[hh:mm:ss]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
15.11.2010	17:44:07	00:00:01	97.0	97.0	102.4	119.0
15.11.2010	17:44:08	00:00:02	85.8	94.3	91.9	105.7
15.11.2010	17:44:09	00:00:03	73.8	92.5	85.2	102.4
15.11.2010	17:44:10	00:00:04	79.0	91.4	85.3	103.9
15.11.2010	17:44:11	00:00:05	72.6	90.4	75.9	94.8
15.11.2010	17:44:12	00:00:06	67.3	89.6	71.4	87.3
15.11.2010	17:44:13	00:00:07	91.2	89.9	95.3	112.3
15.11.2010	17:44:14	00:00:08	92.7	90.4	97.1	113.2
15.11.2010	17:44:15	00:00:09	79.3	89.9	81.6	97.9

## 报告文件格式

文件名如：MyTest\_SLM\_000\_123\_Report.txt

XL2 Sound Level Meter Broadband Reporting

MyProjects\MyTest\_SLM\_000\_123\_Report.txt

# Hardware Configuration

Device Info:XL2, SNo. A2A-02673-D1, FW2.20

Mic Type:NTi Audio M4260, S/N: 1486, User calibrated 2010-11-05 13:56

Mic Sensitivity:27.3 mV/Pa

# Measurement Setup

Append mode:OFF

Timer mode:continuous

Timer set:--:--:--

k1:0.0 dB

k2:0.0 dB

kset Date:k-Values not measured

Range:30 - 130 dB

# Broadband Results

StartStop

Date	Time	Date	Time	LAeq	LCPKmax
[YYYY-MM-DD]	[hh:mm:ss]	[YYYY-MM-DD]	[hh:mm:ss]	[dB]	[dB]
15.11.2010	17:44:06	15.11.2010	17:44:16	89.3	119.0

## 数据后处理

所有在 <http://my.nti-audio.com> 上注册的用户都可以免费下载Excel报告生成工具，其可将声压级测试数据自动生成为测量报告与图形。（使用前激活所有的宏）



### LAeq\_dt 电平“delta t”

实时记录时间间隔内电平。例如，当记录间隔为1秒时，LAeq\_dt为过去的1秒钟内时间平均电平。

## 加载量测结果

简单而又强大的保存**Save Test** 和载入测试结果**Load Test**功能给用户检查已保存重复测量结果的设置，在屏幕上查看保存的结果提供了方便。

记录测量结果的功能可以在以下测量功能中使用:

- SLMeter 声压级
- FFT 分析
- RT60 混响时间
- STIPA 语言清晰度测量


## 加载测试结果

- 转动转轮  选择记忆菜单  并按  键确定

👉 记忆菜单打开。




## 选择文件名称

- 选择加载测量结果(Load Test)并按 

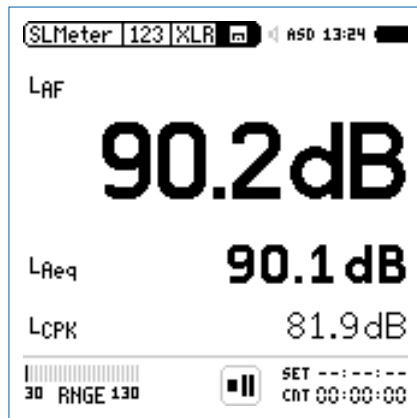
 弹出加载测量结果窗口。




- 选择项目文件夹及储存的数据文件
- 选择加载(LOAD)按  确认

## 查看测量数据

 之前保存的测量数据显示在屏幕上。



测量进度条 ① 显示暂停的符号。你可以直接接着测量，例如，选择测量功能，设置参数然后按开始按钮 .

## 合并测试结果

合并模式将若干个个别的测量结果保存到同一个数据文档中，从而简化了在电脑上进行的数据分析与处理。

下列功能可应用合并模式：

- SLMeter, 声级计
- STIPA, 语言清晰度




范例：

需要在同一地点的不同位置用粉噪声测试信号测量声压级 LAeq。合并模式可以将所有的个别测量结果保存在一个数据文档中。



每天都把XL2中的测量数据备份到电脑里，这样可以防止因操作失误将数据从Mini-SD中删除而导致数据丢失。

### 打开合并模式

- 选择**SLMeter**并且设置为 **LAeq**
- 转动转轮  选择数据保存区域  并按 

👉 数据存储目录打开。

- 选择**Start Append Mode** 并按 



👉 **Start Append Mode** 窗口打开。

## 选择文件名称



- 选择文件名的用户部分，用户部分的最大长度为12个字符。正确的部分 “\_SLM\_001” 由XL2定义，为避免覆盖已经存在的测量结果，这里 “SLM” 是测量功能的名称 “001” 是一组自动递增的数字
- 选择**START** 并按

合并模式已启用。

## 添加量测结果

- 在第一个测量点量测声压级LAeq
- 在数据保存区域选择**Append Data**



合并模式下，XL2不保存下列结果：

- 记录文档
- 音频文件
- 在定时重复及同步重复模式下生成的重复报告文档



## 保存测量结果

👉 弹出 **Append Data** 窗口。

- 选择量测点和量测次数，这样在之后的文档中每个量测结果都有一个单独的描述以供区别
- 转动转轮 选择**Append**并按



👉 测量数据保存在Mini-SD卡中。

## 合并更多量测结果

- 移到下一测量点，执行测量，按合并数据程序的提示操作

## 退出合并模式

- 打开记忆菜单
- 所有测量结果都合并之后选择退出合并**Exit Append**

### 自动追加

XL2自动将测量到的数据追加到同一报告文件。



- 在记忆菜单中启用追加模式并将自动追加设置为ON，或者在弹出的窗口中启用追加模式

### 跳过追加数据

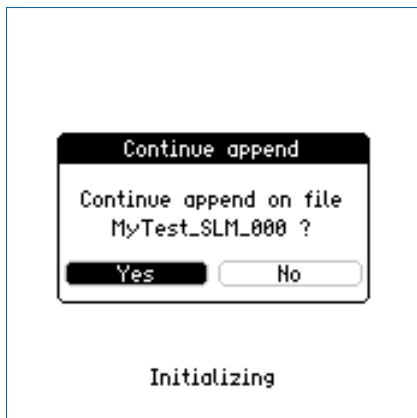
如果在追加数据窗口中选择了跳过(**SKIP**)，那么测量数据将不再追加到报告文档中。

## 开机即开启合并模式

你可以随时继续将测量结果增加到同一数据文档中。

- 在追加模式中保存测量结果，将XL2关机再开启。

👍 弹出 **Continue append** 继续追加的窗口。



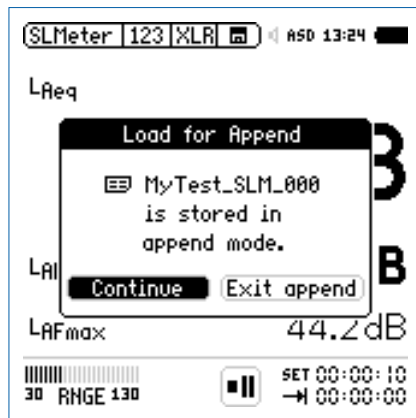
- 选择 **Yes** 继续在追加模式下将测量结果保存在同一报告文档中

## 加载之前量测结果并合并

可以加载任何一个保存的测量结果来进行进一步的合并测量。

- 选择 **Load Test** 并按 **↵**
- 选择项目文件夹中储存的文件名（合并模式下保存的文件）。
- 选择 **LOAD** 并按 **↵**

👍 弹出 **Load for Append** 窗口。



- 选择 **Continue** 在合并模式下将更多的测量结果保存在相同报告文档中

## 13. XL2 同步显示软件

XL2 同步软件可以将XL2 的屏幕实时的由USB 连接显示在电脑屏幕上，虚拟的键盘可以让使用者通过鼠标来控制XL2 音频与声学分析仪。您可以免费在官网 [www.nti-audio.com/XL2](http://www.nti-audio.com/XL2) 下载XL2 同步显示软件。

XL2 同步显示软件背景颜色与XL2上 **limit** 按钮  颜色相同。



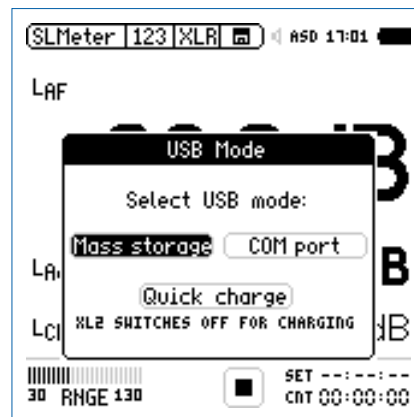
### USB 通讯

XL2同步显示功能使用USB 模拟COM 口。

安装说明:

- 断开XL2 与电脑连接
- 在网站[www.nti-audio.com/XL2](http://www.nti-audio.com/XL2)上注册并下载XL2同步显示软件
- 在电脑上解压缩 “XL2 Projector Setup Vxx.zip “ 文档
- 双击程序开始安装，按照指示一步步安装软件及驱动
- 打开XL2同步显示软件
- 开启XL2，将XL2与电脑连接

👉 弹出 USB Mode 窗口。



- 在 XL2 上选择 **COM port**。Windows 自动识别新硬件并自动启动硬件安装助手
- 选择 “不连接到 Windows 更新 ( No connection to Windows Update ) ” 进行自动安装
- 完成安装

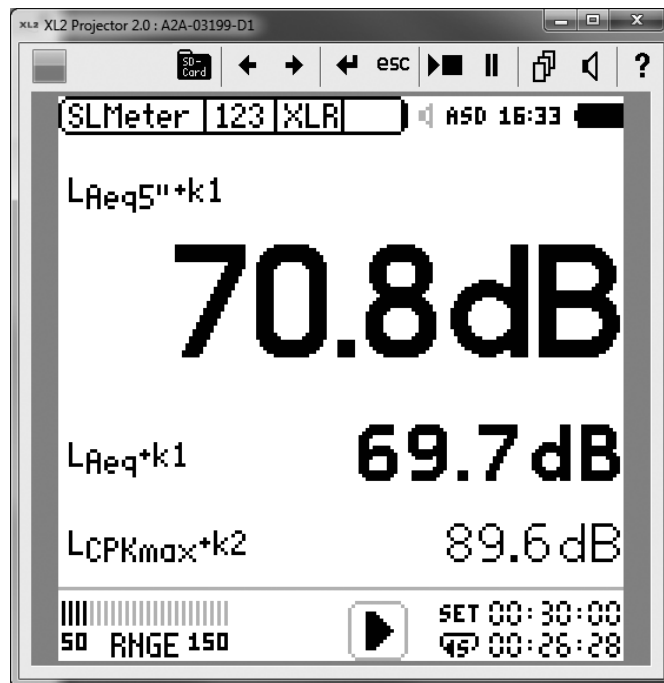
👍 XL2 同步显示软件实时显示仪器屏幕显示的内容。

## 功能

- 软件左上角显示 XL2 序列号
- 工具栏支持在电脑上远程控制 XL2
- 所有数据存储在 SD 卡，并可以直接通过 XL2 同步显示软件获取得到。完成测量后，单击软件上 SD 卡标志处即可

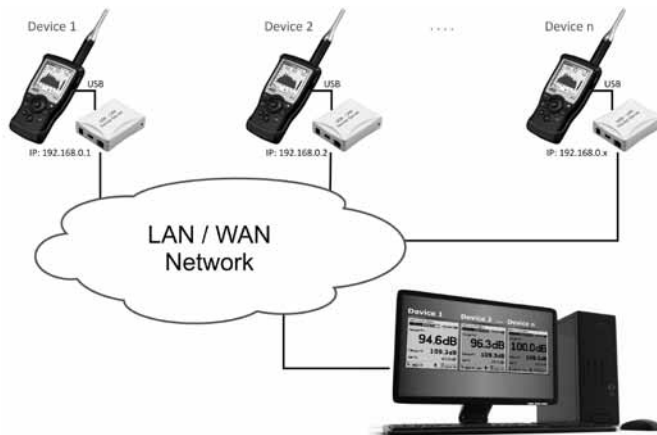


更多细节请点击 XL2 同步显示软件上的 “?” 标志。



## 14. 噪声监控网络

多个 XL2 与对应的 USB 设备组成网络，用于在线实时噪声监测。每一个 XL2 同步显示软件对应一台 XL2，所有 XL2 的屏幕可以同时显示在一台电脑的屏幕上。通过同步显示软件，可以对每一台 XL2 进行控制。



详情请联系 NTi Audio

## 15. 远程测量

XL2 提供一个远程测量的固件功能，其支持通过USB端口获取 XL2测量数据。客户可以根据他们的需要编程，例如，声压级监控或者自动测量任务。支持的测量功能有

- 声压级与频谱分析 SLMeter/RTA
- 音频分析仪 RMS/THD+N

命令以 ASCII 格式通过 COM 端口传输到XL2音频与声学分析仪内。

范例：

发送以下命令到 XL2 分析仪：

INIT START

MEAS:INIT

MEAS:SLM:123? LAF

电脑获得的结果：

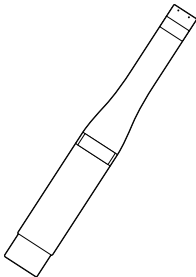
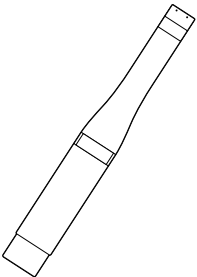
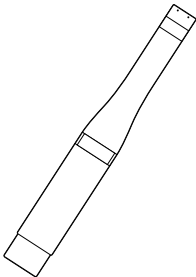
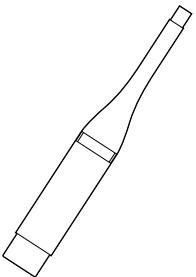
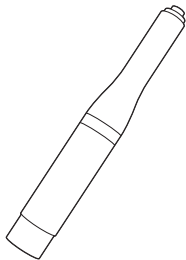
53.8 dB,OK

更多内容，请登录 [www.nti-audio.com/XL2](http://www.nti-audio.com/XL2) 下载远程测量手册。

订购信息 NTi Audio #: 600 000 339

## 16. 麦克风

### 麦克风型号

M2230	M2211, M2210	M2215	M4260	MA220 前置放大器
				
经认证，符合 IEC 61672 级别 <b>1</b> 标准	通用量测麦克风，频率 响应符合级别 <b>1</b> 标准	适用于高声压级测量 (153 dB)，频率响应符合 级别 <b>1</b> 标准	经济型级别 2 测量麦克风， 用于一般声压级测试， 以及音频与声学安装调试与服务	麦克风前置放大器，适用于 标准的 1/2 英寸预极性咪头

插入的量测麦克风与 XL2 一起组成一个完整的声级计和声学分析仪。量测麦克风由 48 VDC 幻象电源供电，其含有一个电子数据表单。

## 集成前置放大器


麦克风含有一个前置放大器，需要由 48 VDC 幻象电源供电才能工作。它结合了高动态范围、宽频率范围和低噪声。在偏远位置或为减少声学测量反射时进行量测时，测量麦克风也可以由 ASD 缆线链接到 XL2 音频和声学分析仪。

## 电子数据表单

量测麦克风和前置放大器含有一个电子数据表单。XL2 分析仪自动传感器检测可以读出表单中的数据，使仪器识别出麦克风的种类，灵敏度和校正数据。这确保了使用量测麦克风得到准确的测试结果。

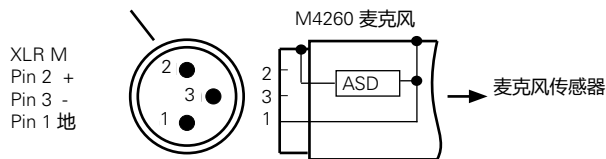
## 将麦克风直接连接到 XL2 上

XL2 按照下列步骤操作后，自动读取 ASD 电子数据表单：

- 将麦克风直接连接到 XL2 上
- 按开关  键打开仪器

👍 在第一次量测进行时的初始化的短暂时间内，XL2 识别出所连接麦克风的电子数据表单。

表层连接含 ASD 技术



量测麦克风 M4260 和 M2210 - 高性能的连接图

## 通过 ASD 缆线连接麦克风

在偏远位置或为减少声学测量反射时进行量测时，测量麦克风也可以由 ASD 缆线连接到 XL2 音频和声学分析仪。ASD 缆线含有一根独立的线来传输电子数据表单到仪器中，这不会影响量测结果。

电子数据表单通过 XL2 连接器和 ASD 的屏蔽层进行传输。为了确保 XL2 可以完整的识别出电子数据表单的数据，在仪器初始化过程中不要触碰这些地方。自动传感器识别不会干扰任何量测。您可以将 4x ASD 串连在一起。ASD 技术最长支持 20米(= 65 英尺) 的缆线中进行精确数据的传输。

## 通过专业音频缆线连接麦克风

为了传输超过 20 米 (= 65 英尺) 的数据，需使用高质量、低电容标准的音频线。在这种情况下，没有额外的线来传输电子数据表单中的数据。因此，麦克风的灵敏度需手动输入 XL2 分析仪中。



- 有目的地使用麦克风。
- 通过经常使用防风球来防止麦克风受到污染。
- 不要在潮湿的环境中使用麦克风。
- 不要剧烈震动或者摔麦克风。
- 不要触摸麦克风膜。
- 不要取出麦克风防护罩。
- 使用前移除量测麦克风的黑色防尘帽。



## 17. 更多信息

### 注册

在NTi Audio官网注册，您将获得：

- 使您的设备保持最新  
设备的固件版本更新
- 激活功能  
为您的设备激活额外功能
- 访问高级内容  
可以下载信息，技术支持等
- 获取应用信息和产品信息  
在NTi Audio Newsletter登记
- 得到更快的全面的技术支持  
注册您所购买的NTi Audio产品一边得到更完善的技术支持
- 确认您的所有权  
在有重要产品信息以及产品丢失或者失窃时允许我们联系您  
并提供产品记录

### 如何注册

- 打开网页 “<http://my.nti-audio.com>”
- 提示您登录或者生成一个 My NTi Audio 账户
- My NTi Audio Products网页将被打开
- 选择产品型号并输入序列号
- 单击 “Register” 确认
- 现在产品已在 “My Products” 清单内了



祝贺您，您的产品已注册成功！




## 故障排除

### 总览

- 恢复出厂设置
- XL2启动时只有有限的功能可以使用
- SD卡错误
- 我是否可以使用别的SD 卡
- 保存在SD 卡上的数据或者音频文件无法使用

### 恢复出厂设置

如果XL2音频和声学分析仪不能正常工作，恢复出厂设置也许可以解决此类问题

- 长按  关闭XL2
- 按住  不放，同时按开关机键 

 显示重置画面。

### XL2 启动时只有有限的功能可以使用

XL2 上一次操作时正在运行一个简单应用规范，而系统设置被通过如下设置改变了: **Select Profile**由**Yes** 改为 **No**

- 按上面所述步骤重置仪器

 XL2重启时所有功能都将可用。



### SD卡错误

XL2音频与声学分析仪在量测过程中自动将量测数据写入Mini-SD卡里，因此，一个正常工作的Mini-SD卡必须时刻插入仪器中。

错误信息	处理方法
<b>Missing SD-Card</b>	插入Mini-SD 卡。
<b>SD-Card is not FAT formatted</b>	在PC上格式化Mini-SD卡，并插入Mini-SD 卡。
<b>SD-Card is full</b>	Mini-SD 卡里的数据已经储存满了，将所有数据传输到电脑里，清空Mini-SD 卡。

## 我是否可以使用别的Mini-SD 卡？

当然，您可以使用任何替代的Mini-SD卡。

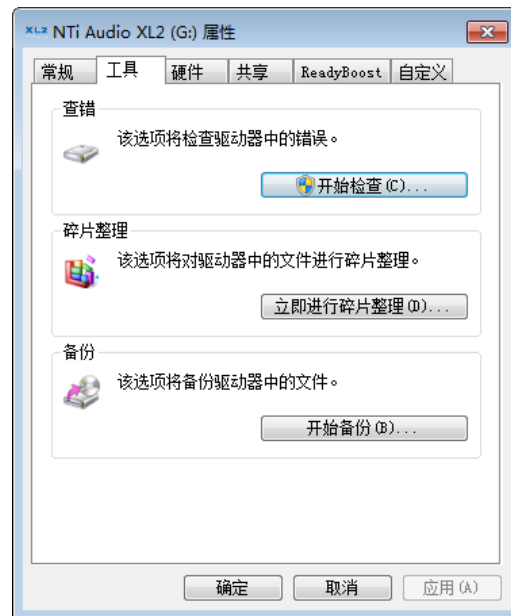
- 按  关机
- 将新的 Mini-SD 卡插入 XL2 分析仪中
- 按  开机

👍 XL2自动将测试数据写入Mini-SD卡中。

## 保存在 SD 卡上的数据或者音频文件无法使用

文件系统可能被损坏。

- 在电脑上，右击“NTi Audio XL2” 驱动器，选择“属性”
- 选择“工具”，然后单击“开始检查”
- 之后所有的存储数据都可用



## 固件更新

您可以在仪器的系统设置里找到安装的固件版本，固件的修订记录查询: <http://my.nti-audio.com/support/xl2>。

将固件更新文件XL2Vxxx.xx放在根目录下，重启XL2，则自动更新固件。



### ① XL2.htm

此文件在网页上打开XL2系统状态页面：

- 固件更新
- 固件激活

### 固件更新需要XL2，可上网的电脑:

- 开启XL2并将其与电脑连接
- XL2屏幕弹出 USB Mode界面
- 选择Mass storage，电脑将XL2识别为大容量存储器
- 双击 xl2.htm ①. 打开 “XL2 Instrument Status ” 页面
- 选择 “Look for FW Updates ”-->打开 “XL2 Support Page ” 页面
- 比较当前固件版本与最新可用的版本
- 若需更新，则下载并保存固件更新文件XL2Vxxx.xx 至XL2根目录
- 移除USB线，并按 ② 开机
- 观察屏幕显示，并等待更新完成

### 没有电脑可用:

若您手边没有网络可用，您可以联系当地的 NTi Audio经销商，您可收到新的固件文件。

## 固件与附件

XL2系统菜单显示出已有功能。下面这些固件将扩展XL2的功能:

### 语言清晰度 STIPA

NTi Audio #: 600 000 338

STIPA根据 IEC 60268-16:2011 最新版本来量测公共广播系统语言清晰度。XL2 以 STI 或者 CIS 为单位显示语言清晰度的测试结果，并显示出各倍频程频带的电平以及调制指数。

量测需要使用专门的测试信号

- XL2 的测试 CD
- Minirator MR-PRO, 测试信号发生器, 用于音频系统线性输入
- NTi Audio TalkBox, 声学信号发生器, 应用于音频系统含语音麦克风, 这样就对整个音频系统都进行了量测

### 扩展声学包

NTi Audio #: 600 000 339

扩展声学包 (固件) 针对声压和声学量测提供以下额外功能

- SLMeter/RTA 功能
  - 100毫秒记录
  - 百分比统计: 1%, 5%, 10%, 50%, 90%, 95%, 99%
  - 时间计权: 脉冲 ( Impulse )
  - 声压级  $L_{T_{eq}}$
  - 声暴级  $L_{AE}$
  - 事件触发音频与数据记录
  - 线性WAV格式音频文件记录 (24 bit, 48 kHz)
  - 1/1 和 1/3 倍频程分辨率下峰值电平
  - 时钟脉冲最高电平 (TaktMax) 以及电平, 符合 DIN 45645-1标准
- FFT 功能
  - 高分辨率、频率范围可以选择的FFT分析功能, 在5Hz-20kHz范围内精度可以达到0.4Hz
- RT60 功能
  - 1/3 倍频程分辨率混响时间

## 远程控制

NTi Audio #: 600 000 375

远程控制固件可以用电脑通过USB接口查看XL2的测量数据。这样一来客户可以在电脑上对自己的量测应用进行编程，例如声压级的监测或者一些自动测量的任务。

XL2所支持的量测功能有

- 声级计和实时频谱分析
- 音频分析仪的RMS/THDN

## 频谱公差固件

NTi Audio #: 600 000 376

频谱公差固件扩展XL2功能，可以捕捉锁定曲线，显示相对值和全面的FFT和高分辨率RTA功能高达1/12倍频程公差框线控制。

- SLMeter/RTA 功能
  - 1/1 和 1/3 倍频程分辨率下真实峰值电平
- FFT 功能
  - 高达0.4Hz的高分辨率Zoom-FFT 频率范围 5 Hz - 20 kHz
- 1/12 倍频程功能
  - 高分辨率实时频谱分析功能 **1/12 Oct + Tol**
  - 可选1/1, 1/3, 1/6 和1/12倍频程分辨率
  - 后置扬声器频带监听
- FFT 与1/12 倍频程功能
  - 锁定捕捉多次量测到内存
  - 比较量测结果与捕捉的曲线，显示相对或绝对曲线
  - 全面的框线处理能力，基于捕捉结果创建框线公差，判别 passed/failed
  - 导出及导入框线与捕捉的曲线档案

## 型式认证固件

NTi Audio #: 600 000 377

型式认证固件将仪器升级为XL2-TA，专业用于认证测量的声级计。XL2-TA 与M2230 量测麦克风和ASD 缆线组成型式认证声级计，满足IEC61672:2003，IEC61260:2003 1级和ANSI S1.4:2006 1型要求。分离式测量允许您在进行1级测量时通过XL2 显示器监视声压级读数。

型式认证配置：

- XL2 固件版本 V2.52 (经过认证的固件版本)
- XL2 认证标签
- XL2 操作手册  
(支持在 [www.nti-audio.com/XL2](http://www.nti-audio.com/XL2) 页面下载)

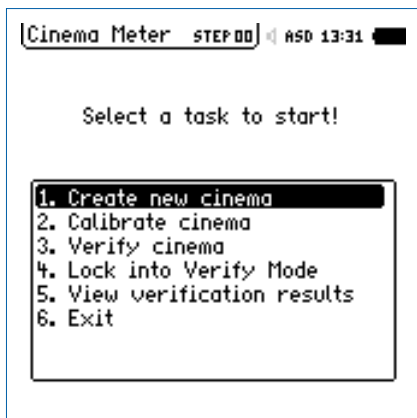
XL2 型式认证步骤？

- 在您的 XL2 中安装型式认证固件，并在屏幕上 XL2 产品名称处贴上 XL2-TA 标签纸。
- 在“XL2支持页面”<http://my.nti-audio.com> “下载专用系统固件 V2.52
- 系统固件安装好后，XL2 开始界面弹出“XL2 Type Approved SLM/RTA”窗口。声级计功能 **SLM/RTA** 现在已经被认证为符合级别 1 的要求。而在 XL2 中，此功能将以 **SLM TA** 或 **SLM/RTA Type Approved** 显示。

## 影院音响系统固件

NTi Audio #: 600 000 379

影院音响系统固件根据 SMPTE ST 202:2010 标准和 SMPTE RP 200:2012 推荐的做法，为有效校准和反复验证影院音响系统提供了专业解决方案。专业测量程序内置助手，引导用户使用。



- **创建影院**

利用X-曲线，根据影院规模生成测量模版。

- **校准影院**

校准菜单提供每个声道的参考数据记录功能，动态余量测试功能以及不同麦克风位置的平均测量结果计算功能。

- **验证影院**

验证功能可执行定期影院测量，并使用参考数据和其对比。

- **锁定到验证模式**

将XL2分析仪锁定在验证模式。关机之后，再次开会直接进入验证模式。用户可随时关闭该功能。

- **查看验证数据**

显示定期测量结果与参考数据间的偏差。

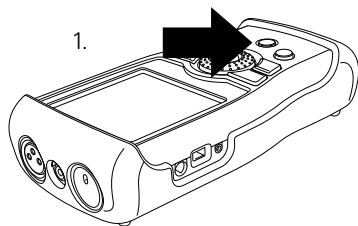
- **退出**

返回XL2其他测量功能。

影院音响系统固件包含频谱公差框线功能。如果您已经安装过频谱公差框线固件，只要购买影院助手固件即可，该固件配合装好的频谱公差功能，可以让您使用影院音响测试系统。

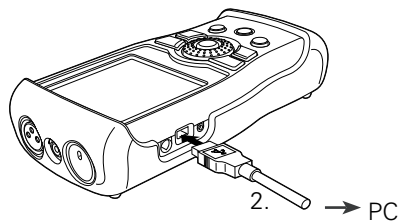


## 固件安装



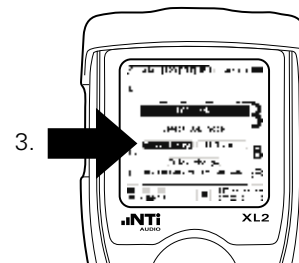
1.

XL2 开机



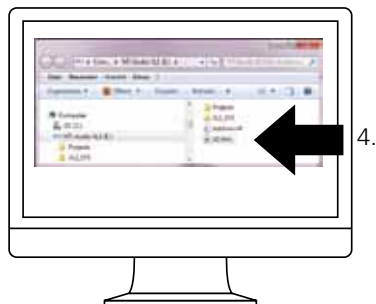
2.

→ PC



3.

存储器



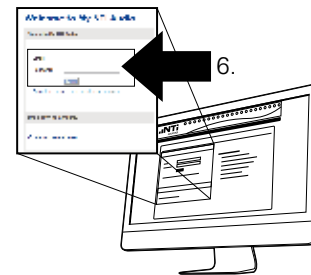
4.

打开 xl2.htm



5.

单击 " Activate option "



6.

登录

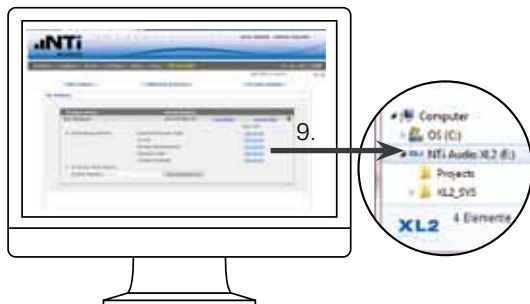
(<http://my.nti-audio.com>)



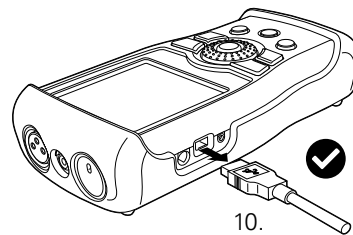
输入许可证号码



单击 "Get Activation Key"



下载激活文件并复制到 XL2 根目录(xx\_0xxxx.txt)



## 附件



### 制造商校准证书

单独的校准证书带有产品序列号，证书依据ISO/IEC 17025的标准。

出厂校准证书请在购买新产品时一起订购。我们建议您在购买仪器以后进行年度校准。

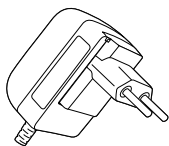
NTi Audio # 600 000 018



### 便携软包

软包可以保护仪器在携带和操作过程中免于损伤。有腰带扣，方便您在需要双手操作时能随时备用。仪器放在软包内也能操作。

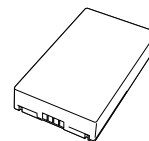
NTi Audio #: 600 000 335



### 电源适配器

XL2 音频与声学分析仪专用的电源适配器。适配器类型适用于澳大利亚，中国，欧洲，日本，美国和英国的标准。

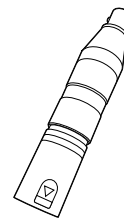
NTi Audio #: 600 000 333



### 备用Li-Po 电池

有备用电池，就不用担心仪器突然没电。

NTi Audio #: 600 000 337



### 48V -> ICP® 适配器

与XL2相连产生ICP电压给外部麦克风或传感器供电。

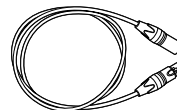
规格:

(@ 灵敏度=50 mV/Pa ， 输出阻抗<100 Ohm)

- 典型本地噪声: 17 dB(A)
- 最大声压级: 140 dB

NTi Audio #: 600 010 223

ICP® 是 PCB Piezotronics 的注册商标

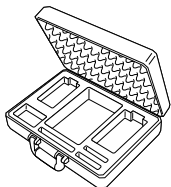


### ASD 缆线

ASD 缆线可以延长测量麦克风长度，包含自动感应侦测功能 (ASD)。您可以串接 4 条 ASD 缆线。

长度为5 米 ( 16 英尺 )

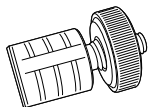
NTi Audio #: 600 000 336



## Exel 系统工具箱

系统工具箱为现场工作或运输提供专业的防护，它内部含有手持设备以及相关配件的安置空间。

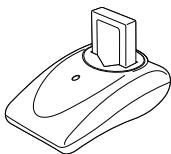
NTi Audio #: 600 000 334



## XL2麦克风支架用适配器

麦克风支架配件可以将XL2固定在麦克风支架上。

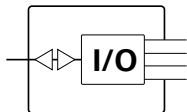
NTi Audio #: 600 000 372



## 充电器

充电器包含精密的控制器，有效率的为Li-Po电池充电。充电器包含一个备用的Li-Po电池。

NTi Audio #: 600 000 332



## 数字I / O适配器盒

数字I / O适配器盒可以控制任何外部设备，例如外接一个红-橙-绿三色灯来显示声压级的范围。它与数字I/O接口相连。

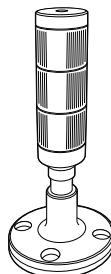
NTi Audio #: 600 000 380



## XL2 输入键盘

XL2输入键盘有四个按键可用在量测过程中触发记录事件或者噪声归类功能，XL2需预先安装扩展声学包固件。

NTi Audio #: 600 000 384



## 声压级指示灯包含数字输入输出适配器盒

XL2音频与声学分析仪包含数字输入输出适配器盒，可以控制外部声压级指示灯，超出声压级规范会显示橙色或红色，数字输入输出适配器可以直接连到XL2的数字输入输出接口。

## 应用:

- 声压级监控，例如各种演唱会现场，酒吧等等
- 工业噪音污染监控

NTi Audio #

数字输入输出适配器盒: 600 000 381

声压级指示灯: 600 000 382



## 精准校准器 94/114 dB, 级别 1

精准的校准器可以保证声压级量测的精确，级别1的声级校准器可以产生 94 或 114 dB SPL 的参考声源于1kHz用于校准 1/2" 与 1/4" 量测麦克风。(相容所有 NTi Audio的麦克风)。

NTi Audio #: 600 000 390

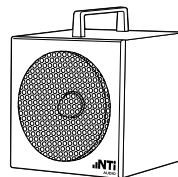


## Minirator MR-PRO

MR-PRO 是一功能非常强大的便携式模拟音频信号发生器，满足专业音频工程师所有的应用要求，它可以产生以下测试信号：

- 正弦波，自由选定频率,最高电平达+18 dBu
- 扫描信号，任何频率间隔达1/12倍频程
- 白噪声，粉噪声
- 极性测试信号
- 延迟测试信号
- 自选音频文件 (\*.wav)

NTi Audio #: 600 000 310



## NTi Audio TalkBox

NTi Audio TalkBox 大大的简化了STIPA 语言清晰度测试所需来源信号的提供。它依据IEC 60268-16标准，发出近似人类语音的声学信号，结合TNO 认证的标准声压下语言清晰度信号。

NTi Audio #: 600 000 085

## 4 GB SD 卡 (默认配置)

安装在XL2 内

NTi Audio #: 600 000 374

## 16 GB SD 卡

经单独测试的高性能数据存储卡

NTi Audio #: 600 000 385

## 32 GB SD 卡

经单独测试的高性能数据存储卡

NTi Audio #: 600 000 386

## 保修条款

### 国际保证

NTi Audio保证对于XL2在购买后一年内因材料或生产过程的不良负责，并同意在这期间免费维修或更换无法修复的不良元件。

### 限制

此保证不包含因意外事故，运输，错误使用，疏忽，连接或安装任何不是本产品提供的元件所造成的损坏，部分元件缺失，连接设备到电源适配器，输入信号电压或连接器类型非规格内，电池极性连接错误。特别是不保证特别的，伴随发生的损坏。若服务及维修不是由授权的服务中心，或者仪器已被打开则保修失效。

### 维修

若XL2功能不正常，或者损坏。请联系当地的 NTi Audio 经销商获取帮助。若设备需返还 NTi Audio 服务，请按照 [www.nti-audio.com/service](http://www.nti-audio.com/service) 条款操作。

## 校正证书

XL2分析仪在生产过程中经过了仔细的测试符合规格书中列出的“技术数据”。

NTi Audio公司建议仪器每年校准一次，请按照网站上的服务指南：[www.nti-audio.com/service](http://www.nti-audio.com/service)




### 碰撞或潮湿引起的损坏

- 防震套保护您的仪器正常使用中免受震荡
- 不要故意让仪器承受极端压力
- 不要将仪器摔落在地
- 摔坏或者震坏的仪器不在保修范围内
- 不要在潮湿的环境中使用使用仪器。仪器可能会被潮湿的水汽永久损坏

## 服务与维修

如果您的设备不能正常工作或者损坏，请联系 NTi Audio 当地合作伙伴协助。若设备需要返厂服务，请按照 [www.nti-audio.com/service](http://www.nti-audio.com/service) 中的服务条款操作。

	<p><b>撞击与潮湿损坏</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 防震套可以保护仪器在正常使用范围中的合理震动免受损坏。</li> <li>• 不要使仪器面临极端压力！</li> <li>• 不要掉落仪器！</li> <li>• 由于掉落或者撞击仪器导致的损坏不在保修范围内！</li> <li>• 不要在潮湿环境中使用仪器，若受潮，仪器可能永久损坏！</li> </ul>
---	---

## 标准符合声明

### CE / FCC 符合声明



我们，生产商

NTi Audio AG  
Im alten Riet 102  
9494 Schaan  
列支敦斯登, 欧洲

在此声明 XL2, M4260, M2210, MA220和配件, 符合下列标准或其它规范的文件:

EMC: 89/336, 92/31, 93/68  
统一标准: EN 61326-1

此声明随产品的任何改变而失效，NTi Audio 不再书面认定。


日期：2011年 12月 1日

签名：



职务: 技术总监

## 有关回收处理信息

	<p>依照贵国有关环境法律处理你的仪器</p>
---	-------------------------

### 欧盟条例和其他欧洲国家相关法律:

仪器不得丢弃在家庭垃圾中，当其使用寿命结束后，请根据当地法律将仪器带到当地电器回收点。

### 欧盟以外的国家:

请咨询贵国环境保护部门。



## 18. XL2 技术指标

声级计	
级别1 产品配置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 含 TA 固件, M2230 麦克风与 ASD 缆线组成积分型声级计, 经过型式认证                             <ul style="list-style-type: none"> <li>» 符合 IEC 61672 Class1 标准</li> <li>» 符合 ANSI S1.4 Type1 标准</li> </ul> </li> <li>• XL2 与 M2230 麦克风                             <ul style="list-style-type: none"> <li>» 符合 IEC 61672 Class1 标准</li> <li>» 符合 ANSI S1.4 Type1 标准</li> </ul> </li> <li>• XL2 与 M2211, M2215 麦克风                             <ul style="list-style-type: none"> <li>» 频率响应符合 IEC 61672 Class1 标准</li> <li>» 频率响应符合 ANSI S1.4 Type1 标准</li> </ul> </li> </ul> <p>这些技术指标都是在使用ASD缆线连接麦克风与XL2分析仪的条件下测得的。这可以防止可能发生的XL2机身声学反射以确保高精度的测量, 并符合IEC 61672 与 ANSI S1.4 标准。</p>
级别2 产品配置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 与 M4260 麦克风                             <ul style="list-style-type: none"> <li>» 符合 IEC 61672 Class2 标准</li> <li>» 符合 ANSI S1.4 Type2 标准</li> </ul> </li> </ul>

符合标准	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IEC 61672, IEC 60651, IEC 60804, IEC 61260 class 0, ISO 2969</li> <li>• 中国: GB/T 3785:2010, GB/T 3241, GB 3096-2008, GB 50526, GB-T_4959-1995</li> <li>• 德国: DIN 15905-5, DIN 45645-2, 固件: DIN 45645-1</li> <li>• 日本: JIS C1509-1:2005, JIS C 1513 class 1, JIS C 1514 class 0</li> <li>• 瑞士: SLV</li> <li>• 美国: ANSI S1.4, ANSI S1.43, ANSI S1.11-2004 class 1</li> <li>• IEC 国际标准中的 IEC 字符在欧洲由 EN 代替, XL2 符合这些对应的 EN 标准。</li> </ul>
细节	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 量测带宽 (-3dB): 4.4 Hz - 23.6 kHz</li> <li>• 电平分辨率: 0.1 dB</li> <li>• 内部噪声: 1.3 <math>\mu</math>V A-计权</li> </ul>
计权	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 频率计权: A, C, Z</li> <li>• 时间计权: 快速, 慢速, 可选固件: 脉冲</li> </ul>
根据 IEC 60804 标准的线性测量范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 + M2230: 23.1 dB(A) - 139 dB</li> <li>• XL2 + M2215: 36 dB(A) - 153 dB</li> <li>• XL2 + M2211: 30 dB(A) - 144 dB</li> <li>• XL2 + M4260: 36 dB(A) - 144 dB</li> </ul>
稳定时间	< 10 秒
全频带范围 @ S = 42 mV/Pa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A 计权: 23.1 - 139.0 dBSPL</li> <li>• C 计权: 23.6 - 139.0 dBSPL</li> </ul>
积分时间	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最小: 1 秒</li> <li>• 最大: 100 小时减1秒</li> </ul>

电平范围	3个电平范围取决于麦克风的灵敏度 • M2230 @ 灵敏度 = 42 mV/Pa » LOW, 低电平范围: 0 - 100 dBSPL » MID, 中电平范围: 20 - 120 dBSPL » HIGH, 高电平范围: 40 - 140 dBSPL • M2211, M4260 @ 灵敏度 = 20 mV/Pa » LOW, 低电平范围: 10 - 110 dBSPL » MID, 中电平范围: 30 - 130 dBSPL » HIGH, 高电平范围: 50 - 150 dBSPL	
XL2未连接麦克风时, 残余噪声[dB] @ S = 42 mV/Pa	• 频率计权 A	
	电平范围	L <sub>eq</sub> L <sub>peak</sub>
	LOW	4            17
	MID	18          31
	HIGH	43          55
	• 频率计权 C	
	电平范围	L <sub>eq</sub> L <sub>peak</sub>
	LOW	3            16
	MID	17          30
	HIGH	41          55
	• 频率计权 Z	
	电平范围	L <sub>eq</sub> L <sub>peak</sub>
	LOW	7            20
	MID	21          34
	HIGH	46          58

量测	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 实时 SPL, L<sub>eq</sub>, L<sub>min</sub>, L<sub>max</sub>, L<sub>Cpeak</sub></li> <li>• 移动 L<sub>Aeq</sub>, t = 5', 10', 15' 与 60'</li> <li>• 所有量测结果都是同时测得的</li> <li>• 校正因子量测</li> <li>• 噪声曲线 NC, NR, PNC, RC 后处理</li> <li>• 声暴级 LEX 后处理</li> <li>• 按照设定的时间间隔记录所有选择的数据</li> <li>• 记录wav格式音频文件 (ADPCM), 每12小时自动生成新的音频文件 (最大 512 MB)</li> <li>• 记录语音注释文件</li> <li>• 监测超限声压级</li> <li>• 数字 I/O 接口用于控制外部设备</li> </ul>
RTA 实时频谱分析仪	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 宽频带</li> <li>• 1/1 倍频程频带: 8 Hz - 16 kHz</li> <li>• 1/3 倍频程频带: 6.3 Hz - 20 kHz</li> <li>• 电平分辨率: 0.1 dB</li> <li>• 带通滤波器符合IEC61260 class 0, ANSI S1.11-2004, class 1 标准</li> <li>• 频率计权: X-Curve 符合 ISO 2969</li> <li>• 获取单个测量结果并保存在内存中以用作比对量测</li> </ul>
远程控制 (固件)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通过USB接口, 在线获取量测数据</li> </ul>

## 声学扩展功能包(固件)

- SLMeter/RTA 功能
  - » 百分比统计功能，适用于宽频带, 1/1 和 1/3 倍频程频谱:
    - 每100ms记录一组数据
    - 1%, 5%, 10%, 50%, 90%, 95%, 99%
    - 采样: 1.3 ms
    - 宽频带: 0.1 dB 频带分辨率, 基于 LAF 采样
    - 1/1 和 1/3 倍频程频谱: 0.1 dB 频带分辨率
    - 基于 L<sub>xy</sub> (x= A, C 或 Z, y= F 或 S)
    - 动态范围: 140 dB
  - » 时间计权: 脉冲
  - » 声压级 L<sub>Ieq</sub>
  - » 声暴级 L<sub>AE</sub>
  - » 事件触发音频与数据记录
  - » WAV格式音频文件记录 (24 bit, 48 kHz), 1小时后自动生成新文件(文件最大 512 MB)
  - » 1/1 和 1/3 倍频程分辨率下峰值电平
  - » 时钟脉冲最高电平 (TaktMax) 以及电平, 符合 DIN 45645-1标准
- FFT 功能
  - » 高分辨率、频率范围可以选择的FFT分析功能，在 5Hz-20kHz范围内精度可以达到0.4Hz
- RT60 功能
  - » 1/3倍频程混响时间RT60

## 频谱公差功能(固件)

- SLMeter/RTA 功能
  - » 1/1 和 1/3倍频程分辨率的真实峰值
- FFT 功能
  - » 高分辨率 Zoom-FFT 可选频率范围, 5 Hz - 20 kHz, 分辨率高达 0.4 Hz
- 1/12 倍频程功能
  - » 高分辨率RTA 功能 “1/12 倍频程 + 框线”
  - » 可选1/1, 1/3, 1/6,以及 1/12 倍频程分辨率
  - » 后置扬声器监听频带
- FFT 和 1/12 倍频程功能
  - » 捕捉多个曲线到内存中
  - » 比较量测结果和捕捉的曲线，以相对或绝对值显示曲线
  - » 基于捕捉的曲线生成公差来判断量测结果为 passed/failed
  - » 导入及导出公差及捕捉的档案

声学分析仪	
FFT 分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 实时 FFT : 实时声压级, Leq, Lmin, Lmax</li> <li>• 分辨率为0.1 dB</li> <li>• 范围: 7 Hz - 215 Hz, 58 Hz - 1.72 kHz, 484 Hz - 20.5 kHz, 142个频点</li> <li>• 固件: 在 5 Hz - 20 kHz 范围内 分辨率为0.4Hz 的高分辨率 FFT</li> <li>• 固件: 基于捕捉结果创建框线公差, 判别passed/failed</li> </ul>
混响时间 RT60	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在63 Hz - 8 kHz范围内, 基于 T20 量测的1/1 倍频程频带的数值</li> <li>• 固件: 在50 Hz - 10 kHz范围内, 基于 T20 量测的1/3 倍频程频带的数值</li> <li>• 范围: 10 ms - 14 s</li> <li>• 根据 ISO3382 标准, 通过Schroeder法量测</li> <li>• 测试信号: 脉冲声源或者由MR-PRO, MR2 或者NTi Audio测试CD发出的闸控粉噪声</li> </ul>
延迟时间	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用内置麦克风量测电气信号与声信号之间的延迟时间</li> <li>• 范围: 0 ms - 1 s (0 m - 344 m)</li> <li>• 分辨率: 0.1 ms</li> <li>• 测试信号: 由MR-PRO, MR2 或者 NTi Audio测试CD发出的延迟信号</li> </ul>

极性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 核查扬声器与线信号的极性</li> <li>• 通过内置麦克风或者XLR/RCA连接器检查整个频带或者各倍频程频带的Positive/Negative极性</li> <li>• 测试信号: 由MR-PRO, MR2 或者 NTi Audio测试CD发出的极性测试信号</li> </ul>
1/12 倍频程分析 (固件)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 实时声压级, Leq, Lmin, Lmax</li> <li>• 可选1/1, 1/3, 1/6 , 1/12倍频程分辨率</li> <li>• 锁定捕捉多次量测到内存</li> <li>• 比较量测结果与捕捉的曲线, 显示相对或绝对曲线</li> <li>• 全面的框线处理能力</li> <li>• 基于捕捉结果创建框线公差, 判别passed/failed</li> </ul>
影院音响系统 (固件)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 根据 SMPTE ST 202:2010 标准和 SMPTE RP 200:2012 推荐的做法的1/3倍频程测量</li> <li>• 专业测量程序, 内置互动助手引导用户</li> </ul>
STIPA 语言清晰度 (固件)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 测试结果单一值以 STI 和 CIS 表示, 符合IEC 60268-16 (2011), ISO 7240-16, ISO 7240-19, DIN VDE 0828-1, DIN VDE 0833-4</li> <li>• 环境噪声修正</li> <li>• 自动平均多次测量</li> <li>• 调制指数和各频带声压级, 含错误提示</li> <li>• 测试信号: 由MR-PRO, NTi Audio TalkBox 或者 STIPA 测试CD 提供测试信号</li> </ul>

音频分析仪	
有效电平 RMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 真有效值 RMS 以 V, dBu, dBV 和 dB SPL 表示</li> <li>• XLR/RCA 输入范围: 2 <math>\mu</math>V - 25 V (-112 dBu-- +30 dBu)</li> <li>• 精度: <math>\pm 0.5\%</math> @ 1 kHz,</li> <li>• 平坦度: <math>\pm 0.1</math> dB @ 12 Hz - 21.3 kHz</li> <li>• 带宽 (-3 dB): 5 Hz - 23.6 kHz</li> <li>• 分辨率: 3 位数 (dB) 或者 5 位数 (linear) 或 6 位数 (X1)</li> </ul>
频率	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 范围: 9 Hz - 21.3 kHz</li> <li>• 分辨率: 6 位</li> <li>• 精度: <math>&lt; \pm 0.003\%</math></li> </ul>
THD+N (总谐波失真+噪声)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 范围: -100 dB - 0 dB (0.001% - 100%)</li> <li>• 最小电平: <math>&gt; -90</math> dBu</li> <li>• 基波带宽: 10 Hz - 21.3 kHz</li> <li>• 量测带宽: 5 Hz - 23.6 kHz</li> <li>• 分辨率: 3 位数 (dB) 或者 4 位数 (基波带宽线性)</li> <li>• 残余 THD+N @ XLR/RCA 输入: <math>&lt; 2 \mu</math>V</li> </ul>
示波器	自动识别范围, 量程
计权	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 频率计权: A, C, Z</li> <li>• 高通 100 Hz, 400 Hz, 19 kHz,</li> <li>• 带通 22.4 Hz - 22.4 kHz 符合 IEC468-4</li> </ul>
远程控制 (固件)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通过 USB 接口, 在线获取量测数据</li> </ul>

输入/输出接口	
音频输入	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 平衡 XLR 200 kOhm, 幻象电源: +48 V 可开关, 自动传感器识别 NTi Audio 测量麦克风以及前置放大器 M220</li> <li>• 非平衡 RCA <math>&gt; 30</math> kOhm</li> <li>• 内置电容麦克风检测极性, 延迟时间以及语音注释</li> </ul>
音频输出	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 内置扬声器</li> <li>• 3.5 mm 立体声耳机输出</li> </ul>
USB 接口	USB 用于数据传输, XL2 同步显示软件以及电池充电
数字 I/O	配件接口 <ul style="list-style-type: none"> <li>• XL2 输入键盘</li> <li>• 数字 I/O 适配盒</li> <li>• 数字 I/O 适配板</li> </ul>
TOSLink	24 比特线性 PCM 音频信号输出 (用于固件扩展)
存储卡	Mini-SD 卡, 4G, 可移除, 保存 ASCII 数据, 截屏, 语音注释与 WAV 格式音频文件

电源管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 内置可重复充电 Li-Po 电池               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 型号为 3.7 V / 2260mAh</li> <li>» 典型电池使用时间 &gt; 4小时</li> <li>» 范围: 3.3 - 4.5 VDC</li> </ul> </li> <li>• 干电池 AA, 4 x 1.5 V               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 典型电池使用时间 &gt; 4小时</li> <li>» 范围: 3.7 - 6.0 V</li> </ul> </li> <li>• 9V直流外接电源               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 范围: 7.5 - 23.0 VDC @ 最小 6 W</li> <li>» 对Li-Po电池充电</li> </ul> </li> <li>• USB电源供电可在操作期间对Li-Po电池充电</li> </ul>
------	--

总览	
时钟	实时时钟，内含备用锂电池
校准	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 推荐校准间隔: 1 年</li> <li>• 麦克风支持利用外部校准器进行校准</li> <li>• 购买新仪器时，可以选购校准证书</li> </ul>
外观属性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 背部有三角架及麦克风支架接口</li> <li>• 背面支架</li> <li>• 屏幕分辨率: 160 x 160像素灰阶显示，LED 背光</li> <li>• 尺寸:               <ul style="list-style-type: none"> <li>» 180 mm x 90 mm x 45 mm</li> <li>» 7.1" x 3.5" x 1.8"</li> </ul> </li> <li>• 重量: 480 g (1 lb) 含内置 Li-Po 电池</li> </ul>
温度	-10 °C - +50 °C (14° - 122°F)
湿度	5% - 90% RH, 非冷凝状态
电磁兼容	CE 符合 : EN 61326-1 B级, EN 55011 B级, EN 61000-4-2到 -6 和 -11

所有规格均根据标准 IEC61672。其他适用的标准列在相应的位置。

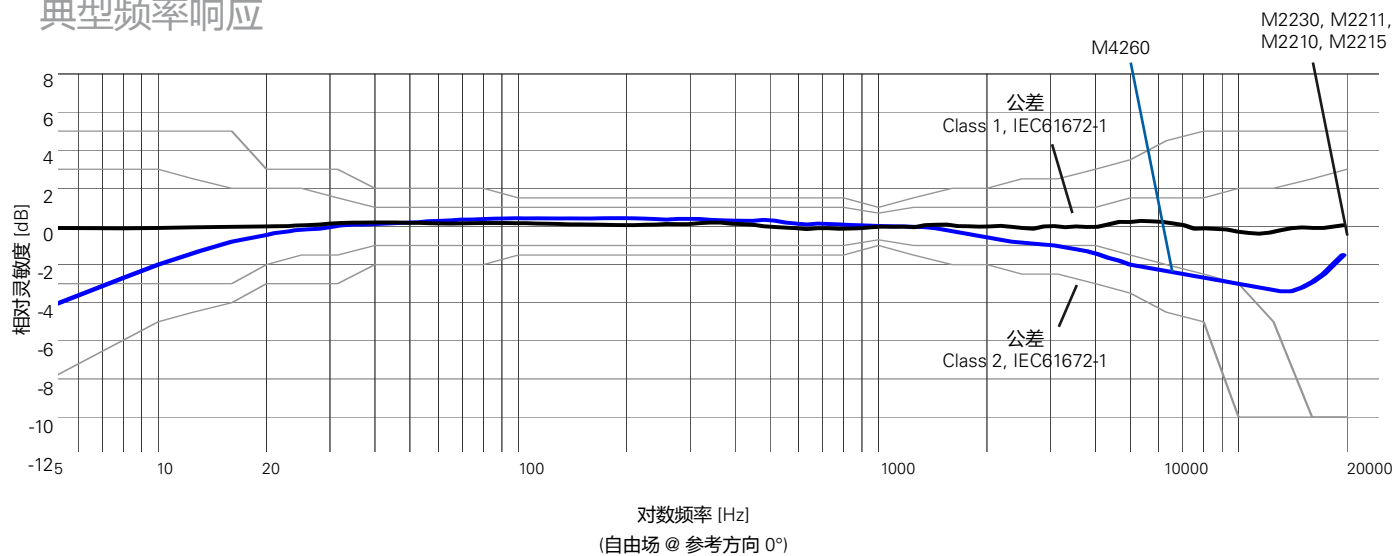
## 19. 麦克风技术指标

	M2230 经认证, 符合 IEC 61672 级别 1 标准	M2211, M2210 频率响应 符合级别 1 标准	M2215 高声压级测量, 频率响应 符合级别 1 标准	M4260 级别 2
麦克风类型	全指向, 预极化电容, 自由场麦克风			
声学传感器	1/2" 可分离式, 60UNS2 线程			1/4" 固定式
前置放大器类型	MA220			-
Flatness	Class 1 (IEC61672-1) ±1 dB @ 5 Hz - 20 Hz ±1 dB @ 20 Hz - 4 kHz ±2 dB @ 4 kHz - 20 kHz			Class 2 (IEC61672-1) +1/-4.5 dB @ 5 Hz - 20 Hz ±1.5 dB @ 20 Hz - 4 kHz ±4.5 dB @ 4 kHz - 20 kHz
频率范围	5 Hz - 20 kHz			
残余噪声典型值	16 dB(A)	M2211: 21 dB(A) M2210: 19 dB(A)	25 dB(A)	29 dB(A)
最大声压级 @ THD 3%, 1 kHz	139 dBSPL	144 dBSPL	153 dBSPL	144 dBSPL
灵敏度典型值 @ 1 kHz	-27.5 dBV/Pa ±2 dB (42 mV/Pa)	-34 dBV/Pa ±3 dB (20 mV/Pa)	-42 dBV/Pa ±3 dB (8 mV/Pa)	-31.7 dBV/Pa ±3 dB (26 mV/Pa)
温度系数	< -0.01 dB / °C	< ±0.015 dB / °C		< ±0.02 dB / °C
温度范围	-10°C 到 +50°C (14°F 到 122°F)			0°C 到 +40°C (32°F 到 104°F)
压力系数	-0.005 dB / kPa	-0.02 dB / kPa		-0.04 dB / kPa

	M2230 经认证, 符合 IEC 61672 级别 1 标准	M2211, M2210 频率响应 符合级别 1 标准	M2215 高声压级测量, 频率响应 符合级别 1 标准	M4260 级别 2
湿度影响 (非冷凝)	< ±0.05 dB			< ±0.4 dB
湿度范围	5% 到 90% RH, 非冷凝			
长期稳定性	> 250 年 / dB			-
电子数据表单	NTi Audio ASD 符合 IEEE P1451.4 V1.0, Class 2, Template 27			
输出阻抗	平衡 100 Ohm			
电源供应	48 VDC 幻象电源, 3 mA			
端口	平衡 3-pole XLR			
直径	20.5 mm (0.8")			
长度	154 mm (6.1")	150 mm (5.9")		
重量	100 g, 3.53 oz			83 g, 2.93 oz
NTi Audio #	600 040 050	600 040 022	600 040 045	600 040 025

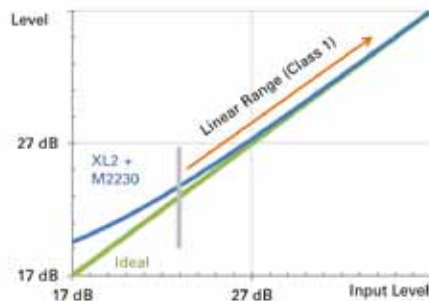


## 典型频率响应

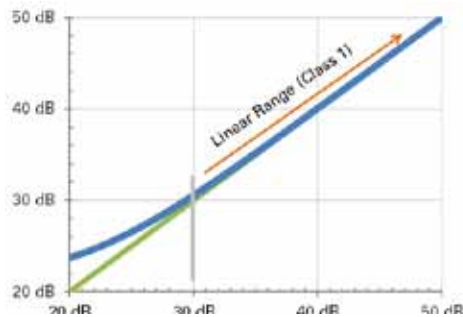


线性量测范围  
依据 IEC 60804

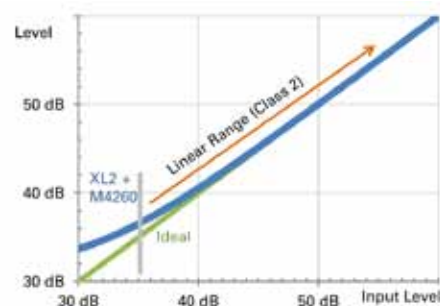
**XL2 + M2230:** 23.1 dB(A) - 139 dB



**XL2 + M2211:** 30 dB(A) - 144 dB



**XL2 + M4260:** 35 dB(A) - 144 dB



## 附录

### 附录 1: 标准功能 - 扩展功能

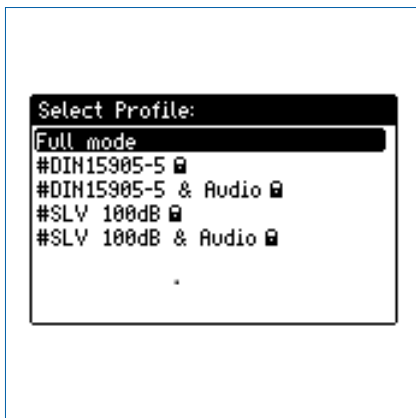
	标准功能	扩展声学包
声级计频率计权	<b>A</b> <b>C</b> <b>Z</b>	
声级计时间计权	<b>F</b> <b>S</b> <b>EQ</b> <b>EQ<sub>T</sub></b> <b>PK</b>	• 扩展声学包: <b>I</b> 脉冲 <b>E</b> 声暴级  声压级百分比统计: <b>1%</b> <b>5%</b> <b>10%</b> <b>50%</b> <b>90%</b> <b>95%</b> <b>99%</b>
声压级校正因子	<b>K<sub>1</sub></b> <b>K<sub>2</sub></b> <b>off</b>	

	标准功能	固件
声级计参数	<div> <div>live</div> <div>max</div> <div>min</div> <div>Prev</div> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>扩展声学包固件： 时钟脉冲最大声压级(Taktmaximalpegel) 符合DIN 45645-1:  <div> <div>T3</div> <div>T3eq</div> <div>T5</div> <div>T5eq</div> </div>             依据 DIN 45645-1标准计算声压级差值:  <math>L_{AFT5eq} - L_{Aeq}</math>  <math>L_{AIeq} - L_{Aeq}</math>  <math>L_{Ceq} - L_{Aeq}</math> </li> </ul>
频谱分析		<ul style="list-style-type: none"> <li>扩展声学包： 峰值 <div>PK</div> </li> </ul>
声级计音频记录	<ul style="list-style-type: none"> <li>记录WAV格式音频文件(AD-PCM)</li> <li>语音注释</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>扩展声学包: 记录WAV格式音频文件 (24 bit, 48 kHz)</li> </ul>
触发事件记录		<ul style="list-style-type: none"> <li>扩展声学包 <div>Evt</div> </li> </ul>

	标准功能	固件
声级计记录		100 ms 记录
FFT 分析 量测范围	<b>200</b> <b>1k7</b> <b>20k</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>扩展声学包: <b>USP</b> , 可缩放</li> <li>频谱公差: <b>USP</b> , 可缩放</li> </ul>
FFT + Tol 数据获取和公差	不可用	<ul style="list-style-type: none"> <li>频谱公差: 数据获取和公差设置</li> </ul>
RT60		<ul style="list-style-type: none"> <li>扩展声学包: 1/3 倍频程带结果</li> </ul>
1/12 Oct + Tol	不可用	<ul style="list-style-type: none"> <li>频谱公差: 1/12 Oct + Tol 数据获取和公差设置</li> </ul>
STIPA	不可用	<ul style="list-style-type: none"> <li>STIPA 固件功能</li> </ul>
通过USB端口, 在线获取 数据		远程测量固件 支持 SLMeter/RTA 和 RMS/THD+N 功能

## 附录2: 出厂设置文件

XL2 可以以预设的应用规范启动

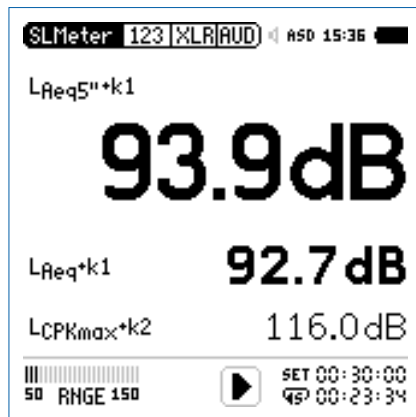


全功能(Full mode)的项目文件是默认所有测量功能都可用的配置文件。

DIN15905-5 / DIN15905-5 & 音频  
(根据DIN15905标准的声压监测)

以下极限值适用于所有场合游客进行30分钟声压级的监测:

- 最大平均声压级 = 99 dB  
XL2用LAeq+k1显示该最大值
- 最大峰值声压  $L_{Cpeak} = 135$  dB






下列所示的声压级都可以显示在数值页面上:

- L<sub>Aeq5"</sub> +k1**    移动噪声等效声级 L<sub>Aeq</sub> , 平均时间为 5s  
                              , 校正因子为 k1
- L<sub>Aeq</sub> +k1**        噪声等效声级 L<sub>Aeq</sub> , 校正因子为 k1
- L<sub>Cpeak</sub> +k2**    C-计权峰值声压级 L<sub>Cpeak</sub> , 校正因子为k2

下面的声压级显示在实施频谱分析页面:

- L<sub>ZFhold3</sub>**        对于反馈频率跟踪。在峰值保持时间可设置为3
- L<sub>ZFlive</sub>**         实时频谱

### 如何测量

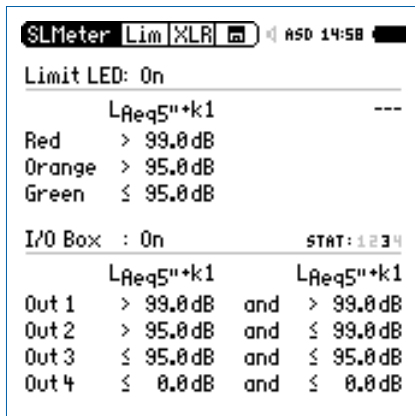
- 转动转轮  选择**KSET**页面
- 按照 “校正因子 KSET” 所述量测校正因子 k1 和 k2.
- 按开始键 
- 量测过程中**LOG**标志持续闪烁, 如果启用了**#DIN15905-5 &Audio**的配置文件, 量测过程中**AUD**标志持续闪烁, 表示正在记录WAV格式音频文件
- 测量过程中可以监测实时声压级L<sub>Aeq5"</sub> M+k1 以保持低于允许的极限范围内; 另外, 也可以监测频谱以追踪反馈的频点
- 按停止键  完成量测



根据DIN15905标准所有的声压级都自动被量测, 显示并储存在Mini-SD卡中。此设置被锁定以确保所需的参数被量测到。  
配置文件**#DIN15905-5 &Audio** 包含**Compressed+AGC**的WAV格式音频文件。

## 框线

此项目文件配置了下列范围设置，其将触发limit按钮以及外界数字输入输出适配器。当声压级超出下列范围时，指示灯快速反应。



## 测量结果

所有在 <http://my.nti-audio.com> 上注册的用户都可以免费下载Excel 报告生成工具，其可将声压级测试数据自动生成为测量报告与图形。

## SLV 100dB / SLV 100dB & 音频 (根据 SLV 标准的声压监测)

以下极限值适用于直播现场任意观众席位置60分钟的声压级监测:

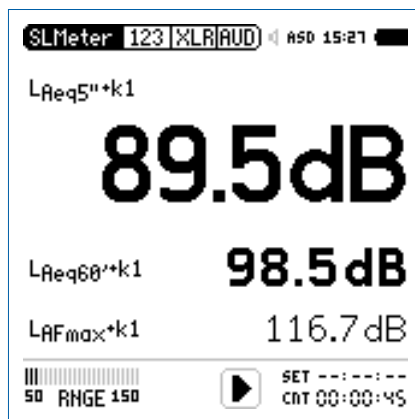
- 最大平均声压级

XL2以LAeq60 'M+k1的测量结果形式显示该最大值

现场直播类型	最大声压级	描述
3	100 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 声压级记录</li> <li>- 结果保存30天</li> <li>- 声压级警告与现场观众</li> <li>- 听力保护分步</li> <li>- 安静的情况下 &lt; 85 dB(A)</li> </ul>
2	96 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 声压级监测</li> <li>- 声压级警告与现场观众</li> <li>- 听力保护分步</li> </ul>
1	93 dB	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 声压级监测</li> </ul>

- 最大峰值声压级 LAFmax = 125 dB








下列所示的声压级都可以显示在数值页面上:

- L<sub>Aeq5''</sub> +k1** 时间平均等效声级 L<sub>Aeq</sub>，移动时间为 5 秒，校正因子为 k1
- L<sub>Aeq60'</sub> +k1** 移动噪声等效声级 L<sub>Aeq</sub>，移动时间为 60 分钟，校正因子为 k1
- L<sub>AFmax</sub>+k1** 最大声压级 L<sub>AFmax</sub>，校正因子为 k1

下面的声压级显示在实施频谱分析页面:

- L<sub>ZFhold3</sub>** 对于反馈频率跟踪。在峰值保持时间可设置为 3, 5 或 10 秒
- L<sub>ZFlive</sub>** 实时频谱

如何量测:

- 转动转轮  选择 KSET 页面
- 按照“校正因子 KSET”所述量测校正因子 k1 (SLV2007 无需 k2)
- 按开始键 
- 量测过程中 **LOG** 标志持续闪烁，如果启用了 **#SLV2007&Audio** 的配置文件，量测过程中 **AUD** 标志持续闪烁，表示正在记录 wav 格式音频文件
- 测量过程中可以监测实时声压级 L<sub>Aeq5''</sub> M+k1 以保持低于允许的极限范围内；另外，也可以监测频谱以追踪反馈的频率
- 按停止键  完成量测



根据SLV标准所有的声压级都自动被量测，显示并储存在Mini-SD卡中。此设置被锁定以确保所需的参数被量测到。

配置文件#SLV 100dB &Audio 包含Compressed +AGC 的音频文件。

### 框线

此项目文件配置了下列范围设置，其将触发limit按钮以及外界数字输入输出适配器。当声压级超出下列范围时，指示灯快速反应。

SLMeter Lim XLR ASD 15:28			
Limit LED: On			
	LAeq5" +k1		---
Red	> 100.0 dB		
Orange	> 96.0 dB		
Green	≤ 96.0 dB		
I/O Box : On		STAT: 1234	
	LAeq5" +k1		LAeq5" +k1
Out 1	> 100.0 dB	and	> 100.0 dB
Out 2	> 96.0 dB	and	≤ 100.0 dB
Out 3	≤ 96.0 dB	and	≤ 96.0 dB
Out 4	≤ 0.0 dB	and	≤ 0.0 dB

### 测量结果

所有在 <http://my.nti-audio.com> 上注册的用户都可以免费下载Excel 报告生成工具，其可将声压级测试数据自动生成为测量报告与图形。

## 附录3: 声压级描述



### A-频率计权滤波器, 根据IEC 61672

一般声级测量被要求针对人耳听感进行计权时适用。



### C-频率计权滤波器, 根据IEC 61672

特别在高声级的声级测量被要求针对人耳听感进行计权时适用。确认滤波器设置与测试规范要求是否一致, 典型的是用作测试峰值电平, 例如 LCpeak。



### 获取

在声压级实时频谱分析功能中, 之前通过**Capture**获取的曲线, 在这里可被用作参照曲线。

范例:

- 现场演出中, 比较左右扬声器的响应



### 声暴级

声暴级 LAE 为1秒LAeq。其主要用于衡量比较不同时间段的噪声事件的噪音量, 譬如一架飞机飞过。

$LAE = LAeq + 10 \times \log(\text{时间为秒})$



### 噪声等效声级

符合 IEC 61672 标准的时间平均声级或者噪声等效声级。



### 移动时间平均声级或

### 移动等效连续声级

可选时间间隔为 5秒, 10分钟或 60 分钟, 移动时间的平均声压级是基于移动时间窗口的Leq值。

例如:

10h00min 00sec 开启XL2

10h00min 05sec Leq5" = 5s内的Leq

10h00min 06sec Leq5" = 时间窗口中 10:00:01 到10:00:06的Leq

10h00min 07sec Leq5" = 时间窗口中 10:00:02 到10:00:07的Leq

应用范例:

- 根据 DIN15905标准, 显示5秒内移动Leq 值
- 根据SLV2007标准, 显示60分钟内移动Leq 值

## F

### 快速时间计权

短暂的激发与释放时间,  $t = 125 \text{ ms}$ ; 时间计权定义了如何在将瞬时声压电平转化为可用的声压级平均值。测量结果精确显示出声源的最小时间窗口为0.5秒。快速的时间计权应用比较广泛。

## Hold

### 峰值电平保持

便于在实时频谱上抓住反馈频率, 其可在峰值上保持 3, 5 或者 10s。

## I

### 脉冲时间计权

上升时间常数= 35 毫秒, 下降时间常数= 1500 毫秒。时间计权为指数函数时间, 其描述了瞬时声压如何平均变化为可用声压级结果。测量结果精确显示出声源的最小时间窗口为0.1秒。脉冲时间计权用于脉冲声源。

## K1

### 校正因子 k1

应用于有效电平RMS, 基于声压级测试 (LAF, LAeq,...)。校正因子可以 k1 被量测得到或者应用声级计功能中**KSET** 页面的预设值。

## K2

### 校正因子 k2

应用于时间计权设置 PK ( = peak)里。校正因子 k2 可以被量测得到或者应用声级计功能中**KSET**页面预设值。

**live**

**实时参数**  
实时声压级。

**max**

**最大值参数**  
量测周期中的最大声压级。

**min**

**最小值参数**  
量测周期中的最小声压级。

**off**

**关闭校正因子**  
没有校正因子值，默认设置。

**PK**

**峰值电平**  
应用于：  
量测LCpeak，基于 DIN15905 标准

若仪器安装了扩展声学包，可以用实时频谱分析测量峰值声压级。峰值声压级保持时间可设置为0秒,1秒或者5秒。

**Prev**

**上一周期的 Leq**  
在定时重复或者同步重复模式下显示出上一测量周期的平均声压级Leq。

**%**

**声压级百分数 - 声压级统计**

声压级统计分布通常用于环境噪声分析，例如道路交通或者社区噪音评估。在测量周期里，声压级超过百分数 xx%；例如LAF90%，表示测量周期内声压级超过 90% 的声压级。

请查看本手册中“XL2技术指标->扩展声学包功能”。

**S**

**慢时间计权**

长激发和释放响应时间,  $t = 1$  秒; 时间计权定义了如何在将瞬时声压电平转化为可用的声压级平均值。

**T3**

**T3 参数**

Taktmaximalpegel LAFT3，基于DIN 45645-1标准，最大声压级以频率计权 A 和时间计权 F，测试周期为3s 来量测得到的。

**T3eq**

## 等价 T3 参数

时间平均的Taktmaximalpegel LAFT3eq 基于DIN 45645-1标准。

**T5**

## 参数 T5

Taktmaximalpegel LAFT5 基于 DIN 45645-1 标准。最大声压级以频率计权 A 和时间计权 F，测试周期为5s 来量测得到的。

**T5eq**

## 等价 T5 参数

时间平均的Taktmaximalpegel LAFT5eq 基于 DIN45645-1标准。

**X<sup>-1</sup>**

## 反X-曲线

在电影院和录音棚中，一般被称为宽频曲线，常用于电影院的安装，符合ISO 2969标准。



**Z**

Z- 频率计权，基于 IEC 61672标准 (= 平坦的频响, 无滤波器)

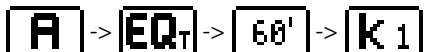

整体声压级大小，所有单一声音信号都包含在内；特殊应用。

## 附录 4: 常用声压级

显示	应用	设置
<b>L<sub>AE</sub></b>	<b>声暴级</b> 声暴级 L <sub>AE</sub> 为 1秒L <sub>Aeq</sub> 。其主要用于衡量比较不同时间段的噪声事件的噪音量，譬如一架飞机飞过。 $L_{AE} = L_{Aeq} + 10 \times \log(\text{时间为秒})$	<b>A</b> -> <b>E</b>
<b>L<sub>AF</sub></b>	<b>实际声压级</b> 频率计权A、时间计权F的声压级SPL，符合人耳听觉系统测试一般声压级。例如，应用于量测低于100 dB 的声压。	<b>A</b> -> <b>F</b> -> <b>live</b> -> <b>off</b>
<b>L<sub>AFmin</sub></b>	<b>最小声压级</b> 在整个测量周期里的最小环境噪声。	<b>A</b> -> <b>F</b> -> <b>min</b>
<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<b>噪声等效声级或者 时间平均声压级</b> 频率计权为A,一段时间内声压级的平均值。	<b>A</b> -> <b>EQ</b> -> <b>off</b>

<b>L<sub>Aeq</sub> dt</b>	<b>L<sub>Aeq</sub>_dt 电平“delta t”</b> 实时记录间隔内电平。例如，当记录间隔为1秒时，L <sub>Aeq</sub> _dt为过去的1秒钟内时间平均电平。	
<b>L<sub>Aeq</sub> + k1</b>	<b>含校正因子的噪声等效声级</b> 在现场环境中，实际量测位置通常与声音最大的位置是不一样的。因此，我们用校正因子 k1 来衡量声音最大位置与实际量测位置之间的 L <sub>Aeq</sub> 的校正因子的大小，测试信号为粉噪声。校正因子 k1 可以通过量测得到，也可以使用声级计功能下的KSET预设值。	
<b>L<sub>Aeq</sub>xx</b>	<b>移动时间平均声压级</b> 测量时间间隔内移动声压级Leq，频率计权为A时间计权为F。参数 xx 是用户用于确定可选的设置： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 s 实时声压级显示</li> <li>• 10 分钟，基于法国标准</li> <li>• 15 分钟，基于英国标准</li> <li>• 60 分钟，基于 SLV 2007</li> </ul>	



<b>L<sub>Aeq60'</sub> + k1</b>	<p><b>含校正因子 k1 的移动时间平均声压级</b></p> <p>在现场环境中，实际量测位置通常与声音最大的位置是不一样的。因此，我们用校正因子 k1 来衡量声音最大位置与实际量测位置之间的 L<sub>Aeq60</sub> 的校正因子的大小，测试信号为粉噪声。校正因子 k1 可以通过量测得到，也可以使用声级计功能下的KSE的预设值。</p> <p>应用：基于SLV 2007的量测</p>	
<b>L<sub>Cpeak</sub> + k2</b>	<p><b>含校正因子的峰值声压级</b></p> <p>在现场环境中，实际量测位置通常与声音最大的位置是不一样的。因此，我们用校正因子 k2 来衡量声音最大位置与实际量测位置之间的 L<sub>Cpeak</sub> 的校正因子的大小，测试信号为粉噪声。校正因子 k2 可以通过量测得到，也可以使用声级计功能下的KSET的预设值。</p>	

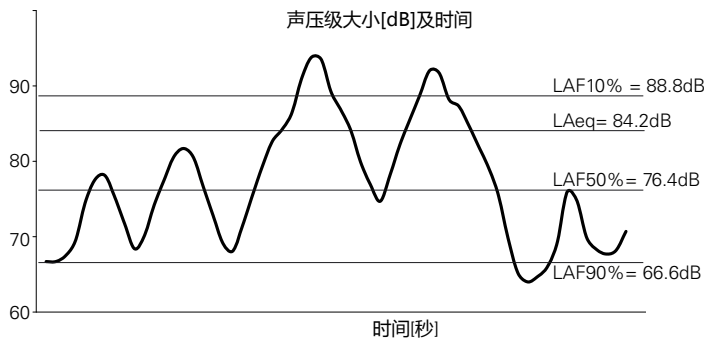
**LAFxx%**

## 声压级大小分布

声压级统计分布通常用于环境噪声分析，例如道路交通或者社区噪音评估。在测量周期里，声压级超过百分数 xx%；例如LAF90%，表示测量周期内声压级超过 90% 的声压级。

请查看本手册中“XL2技术指标->扩展声学包功能”。

**MORE** -> **90%** -> **off**



## LEX

### 暴露声压级 LEX

工作场所噪音标准 2003/10/EC 规定了：为保护工人的健康与安全，对有暴露噪音的等级有最低要求以防伤害工人的听觉系统

- 稳定的噪声LEX,8h = LAeq;(适用LAS 偏差 < 5 dB) 例如短时间测量稳定的噪声LAeq等于LEX,8小时。下列公式适用暴露时间 < 8 小时:LEX,8h = LAeq + 10 x log ( T / 8 小时 )
- 在稳定的噪声下逐步的加大声压:  
量测LAeq 在不同的声级且记下相应的暴露时间然后输入所有数据到NTi Audio的声暴级后处表；LEX,8 小时可正确计算并显示出来.
- 变动的噪声等级:  
LEX,8小时 = LAeq 量测8小时

规范定义的限定值：

	L <sub>EX</sub> , 8h	L <sub>Cpeak</sub>	要求
低标值	80 dB(A)	135 dB	建议戴听力保护装置
高标值	85 dB(A)	137 dB	需要戴听力保护装置 且降低噪声等级
超标值	87 dB(A)	140 dB	戴听力保护装置的员工不能超过这个极限

**A** -> **EQ** -> **off**



## 符合 IEC61672-1 详情

### 仪器配置

XL2-TA 分析仪与M2230 量测麦克风通过ASD 缆线（可侦测麦克风配置信息）相连组成积分型级别1型式认证声级计，支持A、C、Z频率计权以及快/慢时间计权。安装扩展声学包固件后，支持脉冲时间计权。

此仪器配置符合指向性特性、频率计权与级别1的技术指标。其他配置不属于型式认证的范围。声级计的型式认证符合IEC 61672 标准、倍频程与1/3倍频程量测符合IEC 61260 标准。



此配置中不包含校正因子功能。

### 配置

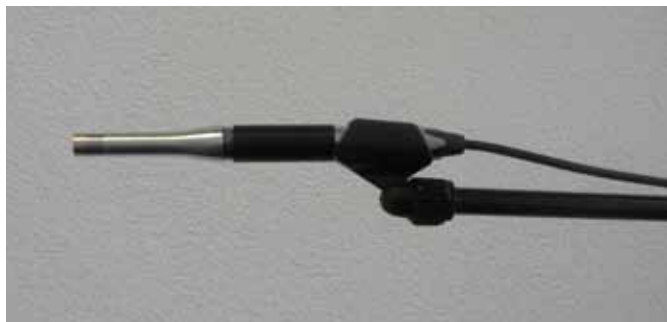
- XL2-TA 声级计
  - 系统固件版本 V2.52
  - 硬件版本 D2 或 E0
  - 可选固件：扩展声学包
- M2230 量测麦克风，组件包含：
  - MA220 麦克风前置放大器
  - MC230 麦克风咪头
- 精准校准器 CAL200
- ASD 缆线, 5 米, 经过屏蔽处理
- 可选附件
  - NTi Audio Exel 系列电源适配器
  - NTi Audio 麦克风夹 MH01
  - NTi Audio 防风球, 50 mm

### 量测提示

在测量过程中，若有人处于声场中，则可能对声场产生不良影响（如导致声学反射）并影响最终测量结果。因此，操作人员在实际测量时必须远离麦克风的声场，量测麦克风应该通过三脚架固定。

XL2-TA 声级计应该面向声源，操作人员应保持处于麦克风背面，并尽量远离麦克风。

配置图片



## 基本信息

### 参考声压级

参考声压级 114dB SPL，相对于20 mPa.

### 参考声压级范围

参考声压级范围 MID, 20 - 120 dB SPL

### 基准方向

麦克风的基准点位于麦克风咪头膜的中间，0° 基准方向与膜表面的法线方向是相同的。

### 输入最大峰峰值电压

(参照 IEC61672-1 第 5.1.16, 9.3.i 章节)

当灵敏度  $S = 42 \text{ mV/Pa}$  时，M2230 麦克风的最大声压级为 143.5 dB。

### 上电后初始化时间 (IEC61672-1, 5.1.18)

打开电源后，仪器初始化后到 XL2-TA 声级计与 M2230 麦克风电声响应符合给定的规格的时间需不超过1分钟。前提是打开电源之前仪器与周围环境达到平衡状态。

## 电气信号输入

(参照 IEC61672-1 第 5.1.15, 9.3g 章节)

咪头替代件 NTI-K65-15 可以被用于向前置放大器 MA220 输入电信号。它一端具有类似其替代的麦克风咪头对应的接触面，另一端是一个 BNC 接口用于输入电信号。其输出容抗为  $15 \text{ pF} \pm 1 \text{ pF}$ 。当测量本底噪声时序短接 BNC 端子。在将 NTI-K65-15 连接上 MA220 之前，需先将麦克风咪头与前置放大器分离。因为咪头的灵敏度典型值  $S = 42 \text{ mV/Pa}$ ，所以测量 NTI-K65-15 前需先在校准功能目录下手动设置灵敏度  $S = 42 \text{ mV/Pa}$ 。

电信号输入电压最大为 36 Vpp。NTI-K65-15 到 XL2-TA 分析仪的 XLR 输入端的衰减为 0.78dB@ 1kHz。若一个信号到 NTI-K65-15 的输入端：频率=1 kHz, 电平= 459 mVrms，可替代灵敏度为 42 mV/Pa 的咪头在 114 dB SPL 声压级下的电平。

**输出**(参照 IEC61672-1 第 5.16.1, 9.2.5p 章节)

仪器不提供模拟电子或数字输出功能

**环境条件变化后需要的稳定时间间隔典型值**

(IEC61672-1, 6.1.2, 9.3l)

环境条件变化后，在执行任何量测之前，声级计达到稳定状态所需的时间间隔推荐值：

环境条件改变		时间间隔
温度	$\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$	15 分钟
温度	$\pm 20\text{ }^{\circ}\text{C}$	30 分钟
大气压	$\pm 5\text{ kPa}$	15 秒
湿度	$\pm 30\%$	15 分钟

适用于：当从冷的环境进入温暖的室内时（假设空气温度不超过  $+39\text{ }^{\circ}\text{C}$  或者不低于  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度处于非冷凝状态）

**操作环境没有限制**

(参照 IEC61672-1 第 6.3.2, 9.2.7a 章节)

没有部件或元器件会限制操作环境。

**暴露于静电放电**

(参照 IEC61672-1 第 6.5.2, 9.2.7b 章节)

直接作用于仪器的连接端口或者按键的严重静电放电效应可能会终止仪器的操作。XL2-TA 有可能关机或者冻结在最后一个有效量测结果页面。若出现这种状况直接重启即可。若终止操作时正在进行数据记录，生成的报告文件中可能包含空行等。但是由于每个测量结果都是包含时间标签的，因此测量结果还是可以被正确的识别读取出来的。



### 暴露于交流电源与射频磁场

(参照 IEC61672-1 第 6.6.1, 9.2.7c 章节)

声级计符合 IEC61672-1:2003 中关于抗高频领域或 50-60Hz 电源场领域的相关标准。

### 电磁场的影响

若该设备暴露于电磁场强度不大于 10 V/m 的环境中，小于 74 dB 的量测结果不符合规格指定的精度。若电磁场强度超过 10 V/m，暴露于该环境的仪器在任何范围内的量测结果都不符合规格指定的精度。

### 交流电源或射频磁场的磁化率

(参照 IEC61672-1 第 6.6.3, 9.3o 章节)

若交流电源磁场方向与麦克风轴向一致，则仪器在交流电源磁场中磁化率最高。

若麦克风膜的法线方向与入射的射频磁场方向互相平行，则仪器在该射频磁场中磁化率最高。

### 量测低声压级领域

(参照 IEC61672-1 第 5.6.5, 9.2.5d 章节)

若声压级非常低，声级计的本底噪声对量测结果有影响。仪器的规格符合级别1给定的线性量测范围。

### ASD 缆线的影响

(参照 IEC61672-1 第 7.1, 9.2.6b 章节)

ASD 缆线用于连接 XL2-TA 声级计与量测麦克风。当使用 ASD 缆线时，量测结果不需要进行任何修正。

### 机械振动的影响

当机械振动加速度为  $1 \text{ m/s}^2$  并且垂直作用于麦克风的膜表面时，将导致 31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz 以及 1000 Hz 频带的线性范围下限降至 71 dB (A-计权)。

当机械振动加速度为  $1 \text{ m/s}^2$  并且平行作用于麦克风的膜表面时，将导致 31,5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz 以及 1000 Hz 频带的线性范围下限降至 68 dB (A-计权)。

## 线性电平

(参照 IEC61672-1 第 5.5.3, 5.5.9, 9.2.2e, 9.3e, 9.3f 章节)。所有数值都是相对于灵敏度  $S_{ref} = 42 \text{ mV/Pa}$ \* 得到的  
下表列出了各频带线性电平的起始电平测试：

### 电平范围: Low

[dB]	频率									
	$L_{A\tau}$		$L_{C\tau}$		$L_{Z\tau}$		$L_{AeqT}$		$L_{AE}$ ( $t_{int} = 10s$ )	$L_{Cpeak}$
31,5 Hz	从 到 起始	23 68 94	从 到 起始	24 104 94	从 到 起始	30 107 94	从 到 起始	23 68 94	33 78 104	
1 kHz	从 到 起始	23 107 94	从 到 起始	24 107 94	从 到 起始	30 107 94	从 到 起始	23 107 94	33 117 104	38 110
12,5 kHz	从 到 起始	23 103 94	从 到 起始	23 101 94	从 到 起始	30 107 94	从 到 起始	23 103 94	33 113 104	

### 电平范围: Mid

[dB]	频率									
	$L_{A\tau}$		$L_{C\tau}$		$L_{Z\tau}$		$L_{AeqT}$		$L_{AE}$ ( $t_{int} = 10s$ )	$L_{Cpeak}$
31,5 Hz	从 到 起始	27 86 114	从 到 起始	27 122 114	从 到 起始	32 125 114	从 到 起始	27 86 114	37 96 124	
1 kHz	从 到 起始	27 125 114	从 到 起始	27 125 114	从 到 起始	32 125 114	从 到 起始	27 125 114	37 135 124	38 128
12,5 kHz	从 到 起始	27 121 114	从 到 起始	27 119 114	从 到 起始	32 125 114	从 到 起始	27 121 114	37 131 124	

\* 若实际灵敏度  $S_x$  偏离给定值，则需加上修订值  $20 \cdot \log(S_{ref}/S_x)$ 。  
举例说明： $S_x = 45 \text{ mV/Pa}$  -> 修正值 =  $20 \cdot \log(42/45) = -0.6 \text{ dB}$

## 麦克风本底噪声

(参照 IEC61672-1 第 5.6.1 到 5.6.4, 9.2.5o 章节)

电信号输入 @  $S = 42 \text{ mV/Pa}$  本底噪声

频率计权	电平范围 [dB]		
	low	mid	high
Z	18	23	46
A	8	19	43
C	10	18	42

电平范围: High

[dB]	频率									
	$L_{At}$		$L_{Ct}$		$L_{Zt}$		$L_{AeqT}$		$L_{AE}$ ( $t_{int} = 10s$ )	$L_{Cpeak}$
31,5 Hz	从到起始	49 97	从到起始	48 134	从到起始	52 137	从到起始	49 97	从到起始	59 107
1 kHz	从到起始	49 137	从到起始	48 137	从到起始	52 137	从到起始	49 137	从到起始	59 147
12,5 kHz	从到起始	49 132	从到起始	48 130	从到起始	52 137	从到起始	49 132	从到起始	59 142

M2230 麦克风 @  $S = 42 \text{ mV/Pa}$  本底噪声

频率计权	电平范围 [dB]		
	low	mid	high
Z	23	25	46
A	16	21	43
C	20	22	42

所有量测结果平均时间都为 30 秒

## 精准校准器

(参照 IEC61672-1 第 5.2.1, 5.2.7, 9.3d 章节)

若在本地铁规或规章认可的型式认证中，声级计需要强制执行校准操作，则必须使用 CAL200 精准校准器。

### 技术指标

- 型号: Larson Davis CAL200
- 精度:  $-0.12$  dB
- 校准频率:  $1$  kHz (= 参考频率)
- 校准电平:  $114$  dB (= 参考声压级)

### 环境噪声

请确保在使用  $114$  dB 声压级进行校准时，环境噪声声压级低于  $89$  dB。

### 分离式操作时自由场修正值

- 不带防风球:  $0.08$  dB
- 带防风球:  $0.12$  dB

请参考校准器校准时参考环境条件的相关数值。

### 校准相关信息

校准操作必须按照“校准”章节中给定的操作步骤执行。确保校准器设置为  $114$  dB。

将自由场修正值加上参考声压级数值，并输入 XL2-TA 的“校准电平”中。

校准步骤与校准数据适用于下列环境条件：

- 温度:  $-10$  °C 到  $+50$  °C
- 大气压:  $65$  kPa 到  $108$  kPa
- 湿度:  $25$  % 到  $90$  % 相对湿度，  
 $-10$  °C 到  $+39$  °C 下无冷凝

每次校准之前，声级计与校准器都需至于校准环境中至少达到规格制定的时间以确保设备与周围环境达到平衡状态。

### 使用修正值

首先，适中应用适当的自由场修正值。

其次，当环境处于温度： $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 与大气压强： $101.3 \text{ kPa} \pm 5 \text{ kPa}$ 的条件下时，不需使用修正值。

若环境这些环境范围，则需选用校准器证书中列出的相对温度或大气压的修正值。

## 250 - 20000 Hz内频率响应修正

(参照 IEC61672-1 第 5.2.4, 5.2.5, 5.2.6 与 9.2.4d 章节)

频率小于 250 Hz 的修正值为 0.0 dB.

典型频率	实际频率	0° 自由场频率响应	0° 修正	防风球影响	0° 自由场防风球修正值	修正值公差
Hz	Hz	dB	dB	dB	dB	dB
250	251.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
315	316.23	-0.1	0.1	0.0	0.1	0.4
400	398.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
500	501.19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
630	630.96	0.1	-0.1	0.0	-0.1	0.4
800	794.33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
1000	1000.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
1060	1059.25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
1120	1122.02	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.4
1180	1188.50	0.1	-0.1	0.1	-0.2	0.4
1250	1258.93	0.1	-0.1	0.1	-0.2	0.5
1320	1333.52	0.1	-0.1	0.1	-0.2	0.5
1400	1412.54	0.1	-0.1	0.1	-0.2	0.5
1500	1496.24	0.1	-0.1	0.1	-0.2	0.5
1600	1584.89	0.0	0.0	0.1	-0.2	0.5
1700	1678.80	0.0	0.0	0.1	-0.1	0.5
1800	1778.28	-0.1	0.1	0.1	-0.1	0.5

典型频率	实际频率	0° 自由场频率响应	0° 修正	防风球影响	0° 自由场防风球修正值	修正值公差
1900	1883.65	-0.1	0.1	0.2	-0.1	0.6
2000	1995.26	-0.2	0.2	0.2	0.0	0.6
2120	2113.49	0.0	0.0	0.2	-0.2	0.6
2240	2238.72	0.3	-0.3	0.2	-0.5	0.6
2360	2371.37	0.1	-0.1	0.3	-0.3	0.6
2500	2511.89	0.0	0.0	0.3	-0.3	0.6
2650	2660.73	-0.2	0.2	0.3	-0.1	0.6
2800	2818.38	-0.2	0.2	0.3	-0.2	0.6
3000	2985.38	0.2	-0.2	0.4	-0.6	0.6
3150	3162.28	0.3	-0.3	0.4	-0.7	0.6
3350	3349.65	0.4	-0.4	0.4	-0.8	0.6
3550	3548.13	-0.1	0.1	0.5	-0.4	0.6
3750	3758.37	-0.3	0.3	0.5	-0.2	0.6
4000	3981.07	-0.1	0.1	0.5	-0.5	0.6
4250	4216.97	0.2	-0.2	0.6	-0.8	0.6
4500	4466.84	0.3	-0.3	0.6	-0.8	0.6
4750	4731.51	-0.2	0.2	0.6	-0.3	0.6
5000	5011.87	-0.4	0.4	0.6	-0.2	0.6
5300	5308.84	0.3	-0.3	0.5	-0.9	0.6
5600	5623.41	0.3	-0.3	0.5	-0.8	0.6
6000	5956.62	-0.4	0.4	0.4	0.0	0.6
6300	6309.57	-0.1	0.1	0.3	-0.3	0.6
6700	6683.44	0.4	-0.4	0.3	-0.7	0.6

典型频率	实际频率	0° 自由场频率响应	0° 修正	防风球影响	0° 自由场防风球修正值	修正值公差
7100	7079.46	-0.6	0.6	0.2	0.4	0.6
7500	7498.94	0.1	-0.1	0.1	-0.3	0.6
8000	7943.28	0.1	-0.1	0.1	-0.2	0.6
8500	8413.95	-0.6	0.6	0.1	0.5	0.6
9000	8912.51	0.4	-0.4	0.1	-0.5	0.6
9500	9440.61	-0.7	0.7	0.1	0.6	0.6
10000	10000.00	0.2	-0.2	0.1	-0.3	0.6
10600	10592.54	-0.1	0.1	0.1	0.0	0.6
11200	11220.18	-0.3	0.3	0.1	0.2	0.6
11800	11885.02	-0.3	0.3	0.0	0.3	0.6
12500	12589.25	-0.2	0.2	-0.2	0.3	1.0
13200	13335.21	-0.4	0.4	-0.3	0.7	1.0
14000	14125.38	-0.5	0.5	-0.5	1.0	1.0
15000	14962.36	-0.5	0.5	-0.6	1.1	1.0
16000	15848.93	-0.1	0.1	-0.6	0.8	1.0
17000	16788.04	-0.6	0.6	-0.6	1.2	1.0
18000	17782.79	-0.7	0.7	-0.6	1.3	1.0
19000	18836.49	-1.1	1.1	-0.7	1.8	1.0
20000	19952.62	-1.5	1.5	-0.9	2.4	1.0



## 频率计权

典型频率 Hz	频率计权 dB		
	A	C	Z
10	-70.4	-14.3	0.0
12.5	-63.4	-11.2	0.0
16	-56.7	-8.5	0.0
20	-50.5	-6.2	0.0
25	-44.7	-4.4	0.0
31.5	-39.4	-3.0	0.0
40	-34.6	-2.0	0.0
50	-30.2	-1.3	0.0
63	-26.2	-0.8	0.0
80	-22.5	-0.5	0.0
100	-19.1	-0.3	0.0
125	-16.1	-0.2	0.0
160	-13.4	-0.1	0.0
200	-10.9	0.0	0.0
250	-8.6	0.0	0.0
315	-6.6	0.0	0.0
400	-4.8	0.0	0.0
500	-3.2	0.0	0.0
630	-1.9	0.0	0.0
800	-0.8	0.0	0.0
1000	0	0	0
1250	+0.6	0.0	0.0
1600	+1.0	-0.1	0.0
2000	+1.2	-0.2	0.0
2500	+1.3	-0.3	0.0

典型频率 Hz	频率计权 dB		
	A	C	Z
3150	+1.2	-0.5	0.0
4000	+1.0	-0.8	0.0
5000	+0.5	-1.3	0.0
6300	-0.1	-2.0	0.0
8000	-1.1	-3.0	0.0
10000	-2.5	-4.4	0.0
12500	-4.3	-6.2	0.0
16000	-6.6	-8.5	0.0
20000	-9.3	-11.2	0.0

## 指向性响应 (dB)

基于声音的入射角 (参照 IEC61672-1 第 5.3.1, 5.3.2 和 9.2.2b 章节)

典型频率 [Hz]	实际频率 [Hz]	角度																	
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
250	251.19	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
315	316.23	-0.00	0.01	0.01	-0.00	0.02	-0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-0.01	0.01	-0.01	0.00	0.01	-0.01	0.00	0.01
400	398.11	0.00	0.01	0.01	-0.00	0.02	-0.02	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.01	-0.02	-0.01	0.00	-0.02	0.00	0.00
500	501.19	-0.00	-0.02	-0.02	-0.01	-0.00	-0.02	-0.02	-0.01	-0.03	-0.04	-0.04	-0.04	-0.05	-0.05	-0.02	-0.04	-0.04	-0.04
630	630.96	-0.00	-0.09	-0.11	-0.06	-0.04	0.00	0.01	-0.05	-0.05	-0.06	-0.11	-0.11	-0.13	-0.08	-0.07	-0.10	-0.11	-0.13
800	794.33	-0.00	-0.00	-0.01	-0.02	0.00	-0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.01	0.01	0.02	-0.01	-0.03	-0.04
1000	1000.00	-0.00	0.03	0.00	-0.02	0.03	-0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.01	-0.01	0.03	0.00	-0.01	0.04	0.01	0.02	0.03
1060	1059.25	-0.00	0.03	0.01	-0.02	0.02	-0.03	-0.01	-0.03	-0.03	-0.03	-0.04	0.00	-0.02	-0.02	0.02	-0.01	0.00	0.02
1120	1122.02	-0.00	0.02	0.01	-0.02	0.00	-0.04	-0.02	-0.05	-0.06	-0.06	-0.06	-0.05	-0.06	-0.05	-0.01	-0.03	-0.02	-0.01
1180	1188.50	0.00	0.01	0.01	-0.03	-0.02	-0.05	-0.04	-0.08	-0.09	-0.08	-0.10	-0.10	-0.12	-0.11	-0.07	-0.07	-0.06	-0.06
1250	1258.93	0.00	-0.01	-0.02	-0.06	-0.05	-0.09	-0.07	-0.14	-0.14	-0.15	-0.16	-0.17	-0.21	-0.20	-0.16	-0.16	-0.13	-0.14
1320	1333.52	-0.00	-0.02	-0.05	-0.09	-0.07	-0.12	-0.10	-0.18	-0.17	-0.21	-0.23	-0.24	-0.29	-0.27	-0.26	-0.26	-0.24	-0.22
1400	1412.54	0.00	-0.01	-0.04	-0.07	-0.04	-0.09	-0.07	-0.13	-0.12	-0.18	-0.21	-0.24	-0.29	-0.27	-0.29	-0.28	-0.31	-0.26
1500	1496.24	-0.00	0.02	0.00	-0.01	0.00	-0.03	-0.02	-0.06	-0.06	-0.11	-0.14	-0.18	-0.23	-0.26	-0.27	-0.27	-0.32	-0.27
1600	1584.89	-0.00	0.03	0.02	0.00	0.02	-0.00	0.01	-0.01	-0.02	-0.06	-0.09	-0.12	-0.17	-0.23	-0.26	-0.28	-0.30	-0.29
1700	1678.80	-0.00	0.02	0.01	0.00	0.04	0.01	0.05	0.04	0.05	0.03	0.00	-0.03	-0.07	-0.12	-0.17	-0.26	-0.25	-0.26
1800	1778.28	-0.00	0.02	0.00	0.01	0.04	0.02	0.04	0.04	0.06	0.07	0.09	0.06	0.00	-0.05	-0.06	-0.18	-0.22	-0.22
1900	1883.65	-0.00	0.00	-0.02	-0.01	0.01	0.01	0.04	0.03	0.05	0.05	0.09	0.13	0.08	0.02	0.00	-0.08	-0.17	-0.23
2000	1995.26	-0.00	0.01	-0.02	-0.03	-0.03	-0.05	-0.05	-0.08	-0.04	0.00	-0.02	0.06	0.04	0.07	0.01	-0.08	-0.12	-0.25
2120	2113.49	-0.00	0.02	-0.01	-0.05	-0.05	-0.10	-0.13	-0.18	-0.22	-0.18	-0.19	-0.10	-0.14	-0.06	-0.01	-0.17	-0.19	-0.27
2240	2238.72	0.00	0.02	-0.01	-0.06	-0.08	-0.16	-0.21	-0.25	-0.31	-0.36	-0.44	-0.37	-0.34	-0.32	-0.26	-0.26	-0.33	-0.39
2360	2371.37	-0.00	0.02	0.00	-0.03	-0.03	-0.10	-0.13	-0.22	-0.30	-0.39	-0.46	-0.51	-0.56	-0.47	-0.42	-0.40	-0.33	-0.47
2500	2511.89	-0.00	0.01	-0.00	-0.03	-0.03	-0.08	-0.08	-0.11	-0.16	-0.29	-0.44	-0.48	-0.58	-0.64	-0.52	-0.50	-0.45	-0.41
2650	2660.73	0.00	0.00	-0.01	-0.05	-0.02	-0.03	-0.01	-0.01	-0.06	-0.09	-0.21	-0.34	-0.49	-0.55	-0.62	-0.54	-0.48	-0.42
2800	2818.38	0.00	0.01	-0.01	-0.03	-0.03	-0.09	-0.10	-0.08	-0.07	-0.09	-0.16	-0.18	-0.36	-0.51	-0.58	-0.70	-0.57	-0.55
3000	2985.38	-0.00	0.00	-0.03	-0.09	-0.12	-0.19	-0.20	-0.25	-0.31	-0.31	-0.30	-0.34	-0.43	-0.52	-0.70	-0.79	-0.84	-0.73
3150	3162.28	-0.00	0.01	-0.00	-0.06	-0.06	-0.13	-0.18	-0.30	-0.36	-0.42	-0.49	-0.47	-0.51	-0.62	-0.70	-0.92	-0.95	-0.97
3350	3349.65	-0.00	0.01	0.01	0.00	-0.01	-0.06	-0.09	-0.15	-0.23	-0.37	-0.46	-0.46	-0.55	-0.55	-0.67	-0.82	-1.05	-1.01

典型频率 [Hz]	实际频率 [Hz]	角度																	
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
3550	3548.13	-0.00	0.02	0.02	0.01	0.00	-0.03	0.01	0.00	-0.07	-0.18	-0.29	-0.40	-0.47	-0.50	-0.48	-0.65	-0.84	-1.08
3750	3758.37	-0.00	0.01	-0.01	-0.07	-0.08	-0.12	-0.09	-0.09	-0.10	-0.11	-0.22	-0.35	-0.49	-0.62	-0.54	-0.60	-0.78	-0.98
4000	3981.07	-0.00	0.01	-0.02	-0.10	-0.16	-0.24	-0.30	-0.36	-0.39	-0.35	-0.38	-0.41	-0.62	-0.76	-0.86	-0.83	-0.87	-1.11
4250	4216.97	-0.00	-0.00	-0.02	-0.07	-0.09	-0.18	-0.25	-0.40	-0.50	-0.54	-0.60	-0.52	-0.64	-0.77	-0.93	-1.10	-1.01	-1.01
4500	4466.84	-0.00	0.02	-0.01	-0.03	-0.02	-0.06	-0.07	-0.18	-0.27	-0.42	-0.57	-0.58	-0.56	-0.66	-0.77	-1.00	-1.12	-1.05
4750	4731.51	-0.00	0.01	-0.02	-0.08	-0.10	-0.17	-0.14	-0.18	-0.19	-0.32	-0.47	-0.66	-0.70	-0.71	-0.73	-0.94	-1.16	-1.18
5000	5011.87	-0.00	0.00	-0.05	-0.14	-0.20	-0.35	-0.44	-0.54	-0.53	-0.60	-0.63	-0.82	-1.01	-1.12	-1.09	-1.15	-1.41	-1.62
5300	5308.84	0.00	0.02	-0.01	-0.07	-0.10	-0.26	-0.39	-0.58	-0.71	-0.85	-0.87	-0.90	-1.07	-1.30	-1.40	-1.36	-1.43	-1.76
5600	5623.41	-0.00	0.02	-0.01	-0.04	-0.04	-0.10	-0.15	-0.29	-0.45	-0.71	-0.88	-0.94	-1.01	-1.16	-1.39	-1.51	-1.44	-1.54
6000	5956.62	-0.00	0.00	-0.03	-0.12	-0.17	-0.24	-0.27	-0.32	-0.38	-0.57	-0.80	-1.03	-1.20	-1.26	-1.41	-1.71	-1.77	-1.69
6300	6309.57	0.00	0.00	-0.05	-0.13	-0.20	-0.36	-0.45	-0.52	-0.59	-0.67	-0.82	-1.11	-1.40	-1.52	-1.56	-1.83	-2.15	-2.05
6700	6683.44	-0.00	0.01	-0.03	-0.09	-0.14	-0.30	-0.46	-0.67	-0.84	-0.88	-0.94	-1.05	-1.41	-1.78	-1.85	-1.87	-2.17	-2.47
7100	7079.46	-0.00	0.00	-0.05	-0.12	-0.15	-0.22	-0.25	-0.37	-0.56	-0.90	-1.12	-1.09	-1.17	-1.52	-1.96	-2.03	-2.00	-2.38
7500	7498.94	-0.00	0.00	-0.09	-0.21	-0.33	-0.58	-0.71	-0.82	-0.84	-0.96	-1.31	-1.66	-1.82	-1.81	-2.11	-2.57	-2.58	-2.68
8000	7943.28	-0.00	0.00	-0.03	-0.09	-0.15	-0.30	-0.50	-0.77	-1.08	-1.26	-1.30	-1.46	-1.91	-2.16	-2.21	-2.55	-2.90	-3.00
8500	8413.95	0.00	-0.01	-0.08	-0.18	-0.25	-0.37	-0.44	-0.54	-0.71	-1.11	-1.52	-1.63	-1.75	-2.09	-2.41	-2.56	-2.89	-3.30
9000	8912.51	0.00	-0.00	-0.08	-0.20	-0.32	-0.61	-0.82	-1.10	-1.22	-1.31	-1.56	-2.04	-2.42	-2.47	-2.78	-3.18	-3.29	-3.76
9500	9440.61	-0.00	-0.01	-0.12	-0.23	-0.26	-0.41	-0.46	-0.68	-0.98	-1.38	-1.66	-1.71	-2.12	-2.67	-2.78	-3.08	-3.45	-3.66
10000	10000.00	-0.00	0.01	-0.01	-0.08	-0.16	-0.49	-0.80	-1.13	-1.32	-1.44	-1.72	-2.25	-2.57	-2.74	-3.30	-3.49	-3.95	-4.12
10600	10592.50	-0.00	-0.02	-0.18	-0.44	-0.68	-0.93	-0.95	-1.09	-1.43	-1.89	-2.22	-2.35	-2.88	-3.31	-3.50	-4.13	-4.36	-4.64
11200	11220.20	0.00	-0.02	-0.08	-0.13	-0.05	-0.15	-0.48	-1.00	-1.21	-1.38	-1.78	-2.32	-2.55	-3.01	-3.50	-3.73	-4.36	-4.54
11800	11885.00	-0.00	0.02	0.01	-0.05	-0.28	-0.82	-1.17	-1.21	-1.45	-2.04	-2.28	-2.65	-3.25	-3.53	-4.03	-4.56	-5.04	-5.54
12500	12589.30	-0.00	-0.03	-0.23	-0.54	-0.87	-1.05	-0.98	-1.31	-1.90	-2.08	-2.56	-3.15	-3.36	-3.98	-4.44	-4.86	-5.42	-5.75
13200	13335.20	0.00	-0.02	-0.13	-0.24	-0.27	-0.44	-0.77	-1.35	-1.48	-1.92	-2.49	-2.74	-3.46	-3.76	-4.40	-4.85	-5.54	-5.99
14000	14125.40	-0.00	0.00	-0.08	-0.20	-0.42	-0.85	-1.20	-1.47	-1.81	-2.35	-2.64	-3.39	-3.63	-4.44	-4.84	-5.51	-6.06	-6.53
15000	14962.40	-0.00	-0.01	-0.11	-0.29	-0.54	-0.92	-1.15	-1.59	-2.04	-2.32	-3.03	-3.42	-4.20	-4.53	-5.20	-5.80	-6.52	-6.78
16000	15848.90	0.00	-0.03	-0.13	-0.37	-0.71	-1.08	-1.25	-1.79	-2.16	-2.70	-3.27	-3.73	-4.49	-5.07	-5.65	-6.31	-7.11	-7.72
17000	16788.00	0.00	0.00	-0.14	-0.36	-0.63	-0.97	-1.30	-1.94	-2.24	-2.92	-3.39	-4.12	-4.75	-5.44	-6.07	-6.66	-7.59	-8.07
18000	17782.80	0.00	-0.05	-0.25	-0.48	-0.71	-1.06	-1.54	-2.14	-2.40	-3.27	-3.67	-4.52	-5.26	-5.88	-6.58	-7.38	-8.19	-8.93
19000	18836.50	-0.00	-0.03	-0.25	-0.54	-0.75	-1.13	-1.71	-2.25	-2.67	-3.51	-4.10	-4.84	-5.69	-6.48	-7.12	-7.94	-8.95	-9.48
20000	19952.60	-0.00	-0.04	-0.25	-0.55	-0.85	-1.28	-1.80	-2.42	-2.97	-3.70	-4.54	-5.21	-6.21	-7.04	-7.80	-8.59	-9.59	-10.28

典型频率 [Hz]	实际频率 [Hz]	角度																		
		90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180
250	251,19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
315	316,23	0.01	0.01	-0.01	0.00	0.01	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	-0.02	0.00	0.00	-0.01	-0.03	-0.03
400	398,11	0.00	-0.01	-0.03	-0.02	0.00	-0.04	-0.01	-0.02	0.00	-0.01	0.01	0.03	0.00	-0.01	0.02	0.02	0.01	0.00	-0.01
500	501,19	-0.06	-0.05	-0.09	-0.08	-0.04	-0.09	-0.05	-0.07	-0.03	-0.05	-0.03	0.00	-0.03	-0.04	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.04
630	630,96	-0.13	-0.06	-0.17	-0.10	-0.08	-0.17	-0.14	-0.12	-0.08	-0.09	-0.05	-0.08	-0.10	-0.11	-0.09	-0.12	-0.13	-0.09	-0.22
800	794,33	-0.04	-0.04	-0.08	-0.08	-0.09	-0.09	-0.07	-0.09	-0.05	-0.05	-0.03	-0.04	-0.07	-0.06	-0.05	-0.03	-0.03	0.00	-0.06
1000	1000,00	0.03	-0.02	-0.06	-0.09	-0.06	-0.09	-0.06	-0.10	-0.09	-0.10	-0.07	-0.04	-0.04	-0.06	-0.01	0.00	0.02	0.04	0.00
1060	1059,25	0.03	0.00	-0.06	-0.09	-0.07	-0.10	-0.08	-0.12	-0.10	-0.12	-0.09	-0.06	-0.07	-0.10	-0.05	-0.06	-0.04	-0.02	-0.08
1120	1122,02	0.01	0.01	-0.06	-0.09	-0.10	-0.12	-0.10	-0.14	-0.12	-0.14	-0.11	-0.08	-0.09	-0.11	-0.06	-0.06	-0.04	-0.03	-0.06
1180	1188,50	-0.05	-0.02	-0.07	-0.11	-0.13	-0.15	-0.13	-0.17	-0.15	-0.17	-0.15	-0.11	-0.12	-0.13	-0.07	-0.06	-0.03	-0.02	-0.01
1250	1258,93	-0.14	-0.11	-0.14	-0.15	-0.19	-0.23	-0.20	-0.23	-0.21	-0.24	-0.23	-0.20	-0.21	-0.22	-0.19	-0.18	-0.13	-0.13	-0.11
1320	1333,52	-0.20	-0.21	-0.23	-0.20	-0.23	-0.31	-0.28	-0.31	-0.28	-0.32	-0.30	-0.28	-0.29	-0.29	-0.29	-0.27	-0.22	-0.22	-0.22
1400	1412,54	-0.21	-0.24	-0.27	-0.23	-0.23	-0.31	-0.29	-0.33	-0.30	-0.36	-0.32	-0.29	-0.28	-0.27	-0.26	-0.21	-0.15	-0.13	-0.16
1500	1496,24	-0.22	-0.22	-0.25	-0.23	-0.22	-0.27	-0.28	-0.33	-0.30	-0.35	-0.32	-0.27	-0.28	-0.29	-0.28	-0.23	-0.18	-0.15	-0.19
1600	1584,89	-0.26	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.24	-0.27	-0.32	-0.29	-0.34	-0.31	-0.24	-0.26	-0.27	-0.25	-0.21	-0.18	-0.16	-0.19
1700	1678,80	-0.27	-0.22	-0.18	-0.20	-0.19	-0.19	-0.21	-0.27	-0.25	-0.31	-0.28	-0.22	-0.21	-0.22	-0.18	-0.11	-0.06	-0.03	-0.06
1800	1778,28	-0.23	-0.22	-0.16	-0.15	-0.16	-0.15	-0.15	-0.23	-0.21	-0.26	-0.26	-0.21	-0.17	-0.21	-0.21	-0.18	-0.11	-0.07	-0.09
1900	1883,65	-0.19	-0.22	-0.20	-0.12	-0.12	-0.15	-0.10	-0.19	-0.18	-0.21	-0.24	-0.19	-0.11	-0.12	-0.09	-0.04	0.05	0.07	0.10
2000	1995,26	-0.25	-0.23	-0.29	-0.17	-0.12	-0.23	-0.13	-0.18	-0.24	-0.21	-0.29	-0.24	-0.18	-0.19	-0.20	-0.18	-0.09	-0.04	0.01
2120	2113,49	-0.42	-0.38	-0.40	-0.37	-0.23	-0.33	-0.26	-0.25	-0.39	-0.35	-0.38	-0.36	-0.29	-0.26	-0.25	-0.18	-0.11	-0.04	-0.06
2240	2238,72	-0.48	-0.63	-0.54	-0.60	-0.48	-0.45	-0.47	-0.43	-0.53	-0.55	-0.55	-0.59	-0.48	-0.50	-0.52	-0.49	-0.42	-0.29	-0.33
2360	2371,37	-0.51	-0.65	-0.73	-0.67	-0.68	-0.53	-0.55	-0.56	-0.56	-0.67	-0.64	-0.67	-0.60	-0.55	-0.52	-0.50	-0.39	-0.29	-0.31
2500	2511,89	-0.55	-0.58	-0.77	-0.73	-0.74	-0.64	-0.57	-0.63	-0.59	-0.72	-0.69	-0.72	-0.65	-0.59	-0.58	-0.59	-0.50	-0.41	-0.42
2650	2660,73	-0.43	-0.55	-0.65	-0.76	-0.67	-0.65	-0.53	-0.59	-0.55	-0.72	-0.66	-0.71	-0.65	-0.60	-0.56	-0.56	-0.45	-0.29	-0.27
2800	2818,38	-0.46	-0.55	-0.65	-0.75	-0.71	-0.72	-0.55	-0.61	-0.59	-0.72	-0.72	-0.76	-0.74	0.60	-0.53	-0.54	-0.43	-0.31	-0.32
3000	2985,38	-0.71	-0.70	-0.83	-0.90	-0.97	-0.88	-0.75	-0.72	-0.76	-0.81	-0.96	-0.92	-1.00	-0.83	-0.76	-0.82	-0.75	-0.60	-0.60
3150	3162,28	-0.84	-0.85	-0.88	-1.10	-1.15	-1.10	-1.01	-0.79	-0.88	-0.85	-1.12	-1.02	-1.20	-1.06	-0.95	-1.02	-0.93	-0.75	-0.69
3350	3349,65	-1.00	-0.80	-0.90	-1.05	-1.16	-1.29	-1.03	-0.91	-0.87	-0.87	-1.07	-1.04	-1.20	-1.11	-0.95	-0.99	-0.91	-0.71	-0.65
3550	3548,13	-0.97	-0.92	-0.78	-0.80	-1.12	-1.20	-1.09	-0.99	-0.78	-0.84	-0.91	-0.99	-1.10	-1.07	-0.81	-0.84	-0.81	-0.62	-0.57
3750	3758,37	-1.25	-1.10	-0.88	-0.94	-0.98	-1.24	-1.31	-1.10	-0.86	-0.93	-0.92	-1.11	-1.13	-1.16	-0.87	-0.85	-0.86	-0.68	-0.66
4000	3981,07	-1.33	-1.47	-1.39	-1.06	-1.10	-1.49	-1.52	-1.35	-1.19	-1.14	-1.11	-1.38	-1.33	-1.43	-1.12	-1.03	-1.09	-0.93	-0.90
4250	4216,97	-1.42	-1.71	-1.57	-1.34	-1.34	-1.48	-1.61	-1.69	-1.47	-1.25	-1.29	-1.49	-1.45	-1.60	-1.29	-1.18	-1.23	-1.07	-1.02
4500	4466,84	-1.09	-1.47	-1.81	-1.62	-1.20	-1.25	-1.63	-1.82	-1.47	-1.20	-1.31	-1.39	-1.45	-1.60	-1.35	-1.14	-1.19	-1.00	-0.94
4750	4731,51	-1.19	-1.42	-1.77	-1.77	-1.45	-1.43	-1.66	-1.76	-1.56	-1.43	-1.41	-1.30	-1.62	-1.66	-1.50	-1.19	-1.23	-1.03	-0.92

典型频率 [Hz]	实际频率 [Hz]	角度																		
		90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180
5000	5011,87	-1.54	-1.54	-1.97	-2.36	-2.08	-1.67	-1.68	-2.07	-2.18	-1.95	-1.68	-1.64	-2.04	-2.00	-1.93	-1.63	-1.64	-1.37	-1.24
5300	5308,84	-1.97	-1.84	-1.95	-2.45	-2.54	-2.13	-1.97	-2.36	-2.54	-2.17	-1.83	-1.93	-2.27	-2.18	-2.22	-1.86	-1.93	-1.71	-1.57
5600	5623,41	-1.90	-1.97	-1.84	-2.19	-2.63	-2.35	-1.91	-2.14	-2.42	-2.20	-1.96	-2.06	-2.26	-2.20	-2.25	-1.83	-1.86	-1.63	-1.50
6000	5956,62	-1.98	-2.40	-2.27	-2.24	-2.80	-2.94	-2.34	-2.24	-2.58	-2.60	-2.33	-2.27	-2.25	-2.50	-2.48	-2.11	-2.03	-1.76	-1.57
6300	6309,57	-1.97	-2.41	-2.66	-2.33	-2.52	-3.10	-2.82	-2.54	-2.81	-2.94	-2.57	-2.33	-2.46	-2.86	-2.80	-2.41	-2.36	-2.16	-1.95
6700	6683,44	-2.28	-2.33	-2.93	-3.03	-2.93	-3.43	-3.27	-2.75	-2.94	-3.25	-2.84	-2.45	-2.69	-3.26	-3.09	-2.84	-2.68	-2.44	-2.21
7100	7079,46	-2.70	-2.53	-2.80	-3.16	-2.90	-3.24	-3.69	-3.21	-3.11	-3.53	-3.16	-2.69	-2.90	-3.27	-3.15	-2.90	-2.66	-2.49	-2.22
7500	7498,94	-3.25	-3.15	-3.03	-3.66	-3.59	-3.61	-4.21	-3.73	-3.25	-3.83	-3.91	-3.34	-3.41	-3.62	-3.67	-3.40	-3.14	-3.03	-2.78
8000	7943,28	-3.29	-3.52	-3.42	-3.57	-4.16	-3.83	-4.18	-4.54	-3.75	-3.90	-4.18	-3.68	-3.61	-3.79	-4.03	-3.74	-3.41	-3.38	-3.11
8500	8413,95	-3.34	-3.64	-3.82	-3.66	-4.19	-4.16	-4.40	-4.77	-4.11	-4.11	-4.63	-4.00	-3.65	-3.89	-4.28	-4.03	-3.57	-3.59	-3.25
9000	8912,51	-4.04	-4.17	-4.41	-4.47	-4.43	-5.18	-4.56	-5.53	-5.13	-4.45	-5.00	-4.78	-4.29	-4.50	-4.97	-4.73	-4.11	-4.21	-3.86
9500	9440,61	-4.08	-4.32	-4.57	-4.55	-4.70	-5.00	-5.17	-5.01	-5.59	-4.88	-5.00	-4.98	-4.43	-4.61	-5.29	-5.01	-4.21	-4.25	-3.94
10000	10000,00	-4.41	-4.95	-5.13	-5.26	-5.09	-5.64	-5.74	-5.67	-6.17	-5.59	-5.62	-5.57	-4.81	-5.16	-5.96	-5.78	-4.92	-4.99	-4.66
10600	10592,50	-4.84	-5.66	-5.73	-5.89	-5.99	-5.85	-6.61	-6.17	-6.86	-6.35	-6.05	-6.69	-5.69	-5.79	-6.38	-6.32	-5.56	-5.62	-5.33
11200	11220,20	-5.08	-5.29	-5.96	-5.82	-6.22	-5.98	-6.40	-6.63	-6.54	-6.77	-6.08	-6.38	-6.07	-5.74	-6.19	-6.46	-5.65	-5.71	-5.42
11800	11885,00	-5.81	-6.22	-6.60	-6.69	-6.84	-7.06	-7.08	-7.77	-7.39	-7.95	-6.88	-7.35	-6.86	-6.32	-6.89	-7.28	-6.63	-6.49	-6.22
12500	12589,30	-6.24	-6.68	-7.02	-7.57	-7.29	-7.66	-7.45	-8.08	-7.93	-8.49	-8.13	-7.96	-7.81	-6.96	-7.43	-8.07	-7.42	-7.11	-6.92
13200	13335,20	-6.47	-6.80	-7.26	-7.56	-7.63	-8.13	-8.10	-8.29	-8.45	-8.48	-8.34	-7.99	-8.30	-7.15	-7.48	-8.50	-7.89	-7.43	-7.36
14000	14125,40	-7.09	-7.62	-7.91	-8.27	-8.65	-8.89	-9.22	-8.90	-9.58	-9.60	-9.77	-8.84	-9.40	-7.94	-8.18	-9.45	-8.78	-8.17	-8.20
15000	14962,40	-7.77	-8.15	-8.31	-8.80	-9.13	-9.52	-9.70	-9.36	-9.89	-9.60	-9.91	-8.94	-9.53	-8.95	-8.85	-10.27	-9.43	-8.58	-8.69
16000	15848,90	-8.14	-8.57	-9.46	-9.82	-9.82	-10.40	-10.67	-10.30	-10.88	-11.05	-11.53	-10.63	-10.30	-9.99	-9.98	-11.23	-10.39	-9.57	-9.70
17000	16788,00	-9.03	-9.53	-9.85	-10.29	-10.41	-11.12	-11.48	-11.22	-11.33	-11.86	-11.73	-11.51	-11.22	-10.86	-10.22	-11.69	-11.46	-10.42	-10.51
18000	17782,80	-9.76	-10.24	-10.80	-10.99	-11.37	-11.93	-12.53	-12.49	-12.07	-12.86	-12.64	-12.84	-11.76	-11.89	-10.91	-12.08	-12.48	-11.15	-11.39
19000	18836,50	-10.50	-11.05	-11.74	-12.45	-12.44	-12.86	-13.22	-13.33	-12.90	-13.90	-13.76	-13.71	-13.09	-13.30	-12.01	-12.61	-13.63	-12.05	-12.01
20000	19952,60	-11.34	-11.75	-12.63	-13.00	-13.60	-13.92	-14.22	-14.21	-14.52	-14.27	-15.01	-14.99	-13.71	-14.36	-12.72	-13.38	-15.20	-13.07	-12.92

数据最大测量不确定度可能性为 95 % (k=2)

- 250 Hz 到 1 kHz            0.3 dB
- 1 kHz 到 4 kHz            0.5 dB
- 4 kHz 到 8 kHz            1.0 dB
- 8 kHz 到 12,5 kHz        1.5 dB

## 强制性校准操作

某些场合中需要使用经过型式认证的声级计来测量。

NTi Audio XL2-TA 分析仪已经经过型式认证：作为一款积分型声级计，其符合 IEC 61672 和 IEC 61260 中 class 1 标准。仪器组装好后，必须定期校准。设备一旦被拆开过，之前的校准即可失效，需要强制进行再次校准。设备经过维修或者系统固件升级后同样需要再次校准。

请注意：若需强制执行校准操作，校准环境必须符合规格指定的条件。例如，必须使用ASD缆线连接麦克风与分析仪，只配置经过认证的附件。

### 型式认证组件

下列组件包含在型式认证配置中：

- XL2-TA 声级计
  - 系统固件版本 V2.52
  - 硬件版本 D2 或 E0
  - 可选固件：扩展声学包
- M2230 量测麦克风，组件包含：
  - MA220 麦克风前置放大器
  - MC230 麦克风咪头
- 精准校准器 CAL200
- ASD 缆线, 5 米, 经过屏蔽处理
- 可选附件
  - NTi Audio Exel 系列电源适配器
  - NTi Audio 麦克风夹 MH01
  - NTi Audio 防风球, 50 mm

### 精密校准器

只有规格指定型号的精密校准器 (型号 Larson Davis CAL200) 才可被用于声级计的定期强制声学校准操作(参照校准章节)。

- 参考声压级: 仅 114 dB
- 校准频率: 仅 1000 Hz

### 强制校准场合的量测参数与计权种类

下列声学量测参数已经过德国PTB型式认证程序的验证：

瞬时声压级：

- LAF  
频率计权为A-计权，时间计权为 FAST 的声压级
- LAS  
频率计权为A-计权，时间计权为 SLOW 的声压级
- LCF  
频率计权为C-计权，时间计权为 FAST 的声压级
- LCS  
频率计权为C-计权，时间计权为 SLOW 的声压级
- LZF  
频率不计权，时间计权为 FAST 的声压级
- LZS  
频率不计权，时间计权为 SLOW 的声压级
- LAI  
频率计权为A-计权，时间计权为IMPULSE的声压级

时间平均声压级：

- LCpeak  
C 计权峰值声压级
- LAeq  
A-计权时间平均声压级（噪声等效声压级）
- LAE  
A-计权声暴级
- LAFT3eq  
频率计权A计权，时间计权FAST时钟脉冲最大声压级，持续时间3秒钟
- LAFT5eq  
频率计权A计权，时间计权FAST时钟脉冲最大声压级，持续时间5秒钟

## 校准信息

### 型式信息描述

- 积分型声级计，型号为 NTi Audio XL2-TA

### 认证鉴定

- 德国:

21.21
13.01

XL2-TA 声级计需求：系统固件版本 V2.52 。参照系统设置章节，查看系统固件版本。

### 执行电气性能测量注意事项

(参照 IEC61672-1 第 5.1.15, 9.3g 章节)

咪头替代件 NTI-K65-15 可以被用于向前置放大器MA220输入电信号。它一端具有类似其替代的麦克风咪头对应的接触面，另一端是一个BNC接口用于输入电信号。其输出容抗为15 pF  $\pm$  1 pF。当测量本底噪声时序短接BNC端子。在将 NTI-K65-15 连接上MA220之前，需先将麦克风咪头与前置放大器分离。因为咪头的灵敏度典型值  $S = 42 \text{ mV/Pa}$ ，所以测量 NTI-K65-15 前需先在校准功能目录下手动设置灵敏度  $S = 42 \text{ mV/Pa}$ 。

基于IEC 61672 的线性操作范围在型式认证程序中已被验证过。



