





用户手册

MINIRATOR MR2 / MR-PRO

## 联系 NTi Audio

总公司	 +423 239 6060	 info@nti-audio.com
美国	+1 503 684 7050	americas@nti-audio.com
中国	+86 512 6802 0075	china@nti-audio.com
捷克	+420 2209 99992	czech@nti-audio.com
德国	+49 201 6470 1900	de@nti-audio.com
日本	+81 3 3634 6110	japan@nti-audio.com
韩国	+82 2 6404 4978	korea@nti-audio.com
英国	+44 1438 870632	uk@nti-audio.com

[www.ntiaudio.cn](http://www.ntiaudio.cn)



NTi Audio AG  
是 ISO 9001:2015 认证公司

© 版权所有。  
相关信息如有变动, 恕不另行通知  
固件版本 MR2 2.16, MR-PRO 2.16  
版本 2019.10

®  
TM Minirator 和 Minilyzer 是 NTi Audio 注册商标  
XL2, Exel, Acoustilyzer, MiniSPL 和 MiniLINK 是 NTi Audio 商标

瑞士  
制造



## 目录

<b>1. 基础信息</b>	<b>4</b>
简介	4
包装清单	4
注意	5
附件	6
<b>2. 概览</b>	<b>7</b>
接口	7
按键和操作	8
屏幕	9
供电	11
输出特性	12
<b>3. 开始使用</b>	<b>14</b>
安装电池	14
安装防震套 (MR-PRO)	15
安装手带	16
连接仪器	17
<b>4. 操作</b>	<b>18</b>
开关仪器	18
菜单导航	18
选择测试信号	19
设置参数	20
设置转轮灵敏度	21
系统设置	22
配置文件 (MR-PRO)	24
<b>5. 测试信号</b>	<b>26</b>
正弦波	26
扫频	26

滑频	28
延迟测试	29
粉噪声	30
白噪声	31
极性	31
自定义信号 (MR-PRO)	32
<b>6. 测量功能</b>	<b>35</b>
发生器模式下的阻抗测量	35
平衡显示	36
测量幻象电源电压	37
XLR 缆线测试	38
阻抗测试	40
<b>7. 截屏</b>	<b>42</b>
<b>8. 更新固件</b>	<b>43</b>
<b>9. 技巧和除错</b>	<b>44</b>
恢复出厂设置	44
重载音频文件 (MR-PRO)	44
低负载表现	44
计算机将仪器识别为 GPS 相机	44
错误和解决方法	45
<b>10. 更多信息</b>	<b>46</b>
My NTi Audio	46
保修条款	47
校准证书	47
服务和维护	47
标准符合声明	48
<b>11. 技术指标</b>	<b>49</b>

## 1. 基础信息

### 简介

感谢您购买 Minirator 系列仪器。Minirator 是功能强大的音频信号发生器,提供多种多样的模拟测试信号,可用于校正、维护与修复专业音频系统。

转转与周围的快速操作功能键,既让您能精细调节,又提供方便直观的操作界面。

MR2 定位为经济型产品,而 MR-PRO 则具备更多创新的功能,符合更多的应用需求。

MR-PRO 还具有以下功能:

- 整合量测的功能,如阻抗,平衡与幻象电源电压。
- 音频文件播放
- 缆线测试
- 70V/100V 分布式扬声器系统测试

### 包装清单

对应型号的清单:

MR2:

- MR2
- 操作手册
- USB 缆线
- 手带

MR-PRO:

- MR-PRO
- 防震套
- 操作手册
- USB 缆线
- 手带

### 注意



#### 注意电击危险

不要将仪器音频接口与电源输出连接！  
人为使用不当造成的损坏不在保修范围内。



#### 避免拆开机器造成损坏

绝对不要拆开仪器。  
打开仪器可能造成损坏且您的保修将失效。



#### 避免潮湿造成损坏

不要在潮湿的环境下使用仪器！  
仪器进水可能严重损坏。

## 附件

MR2 / MR-PRO 附件:

- MR2 / MR-PRO 软包 NTi Audio # 600 000 302

软包可以防止震动或灰尘, 软包上有腰带夹。

- Exel 系统工具箱 NTi Audio # 600 000 334

便携的工具箱可以存放 Minirator 与其它 NTI 便携式仪器。方便外出工作。

- 电源适配器 NTi Audio # 600 000 333

电源适配器插头可以更换, 以便在中国, 澳大利亚, 欧洲, 日本, 美国和英国等地使用。

- Minirator -40dB 适配器 NTi Audio # 600 000 312

高品质麦克风电平信号衰减器

- 缆线测试适配器 NTi Audio # 600 000 311

缆线测试适配器适用于单端的缆线测试。将缆线较远一端插上缆线测试适配器, 另一端插在仪器上, MR-PRO 会完成缆线测试并显示结果。

- 70V/100V 保护适配器 NTi Audio # 600 000 313

保护 Minirator MR-PRO, 防止在进行 70V/100V 分布式扬声器系统阻抗或功率测试时不小心超出电压, 造成损坏。

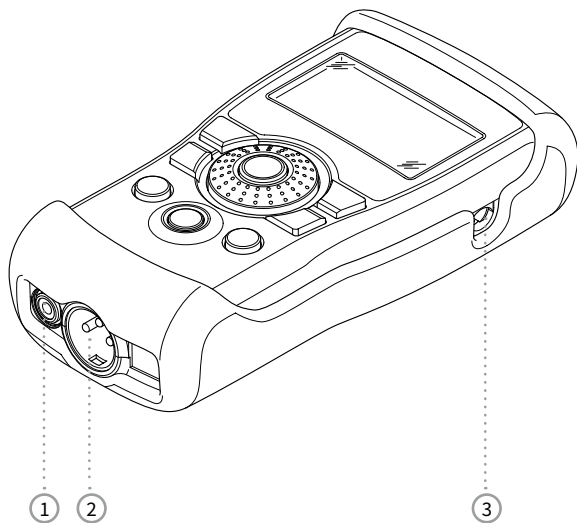
- 校准证书 NTi Audio # 600 000 018

可追溯的校准证书, 依据 ISO/IEC 17025 标准。校准证书需单独购买, 我们还推荐每年进行一次仪器校准。

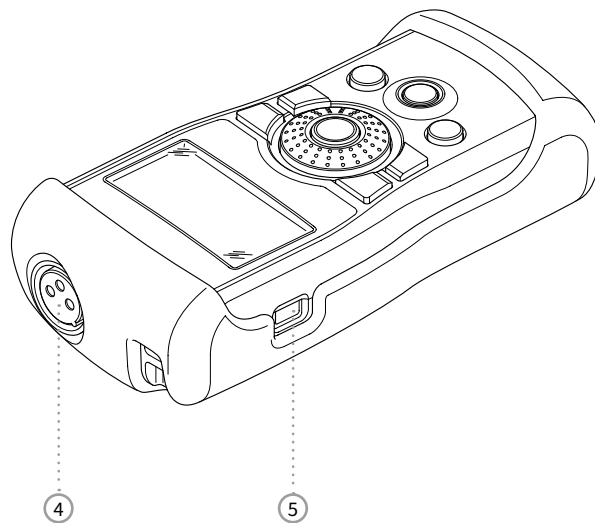
## 2. 概览

### 接口

Minirator 有下列接口：

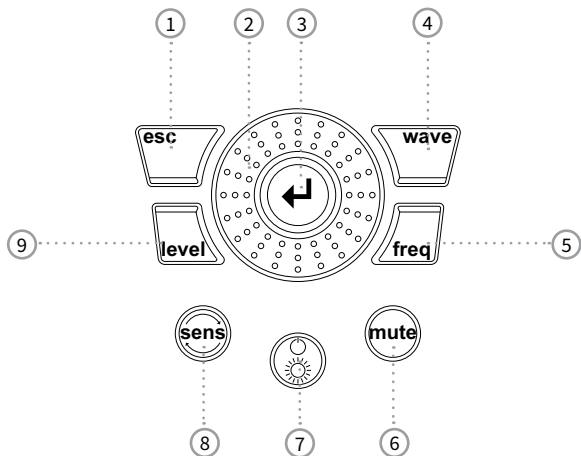


- ① RCA 输出 (非平衡)
- ② XLR 输出 (平衡)
- ③ 直流电源接口



- ④ XLR 输入, 用于缆线测试 (MR-PRO)
- ⑤ USB 接口 (Mini-B, 5 pin)

## 按键和操作



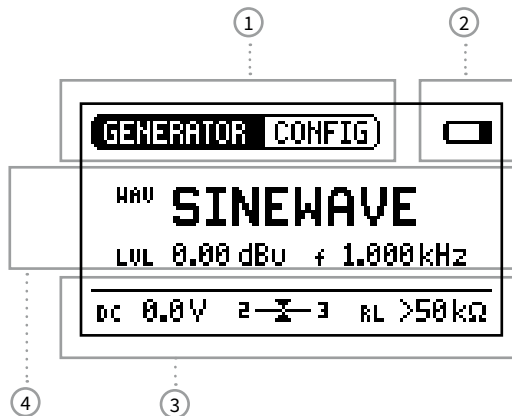
- ① ESC 终止, 返回上级菜单或关闭窗口
- ② 转轮 慢慢转动: 对值作精确的设定  
快速转动: 对值作较大调整
- ③ Enter 确认

- ④ Wave 选择测试信号
- ⑤ Freq 设定输出频率。直接跳到“SWEEP”与“CHIRP”测试信号的“PARAM(参数设置)”菜单。
- ⑥ Mute 关闭输出信号。  
静音键位于右下角, 启用时按键会闪烁。  
在粉噪声与滑频信号的信号暂停时, 按键会常亮。
- ⑦ On/Off 按住开关键一秒可关闭仪器。  
开关屏幕背光。
- ⑧ Sens 频率和电平调整的步长设定
- ⑨ Level 设置输出电平。输出信号单位有:  
dBV, dBu, V。使用 MR-PRO 播放音频文件时,  
还可选单位 dBF(全刻度)和 %。



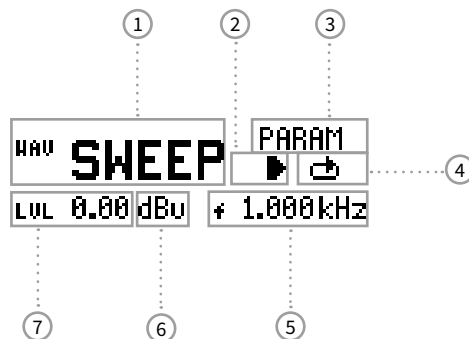
## 屏幕

### 主菜单



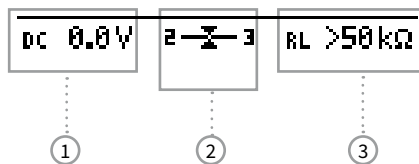
- ① 菜单栏
- ② 电池图标:  
图示状态即表示电池电量几乎耗尽, 需尽快更换
- ③ 读数区域 (MR-PRO)
- ④ 信号设置

### 信号设置



- ① 测试信号
- ② 播放 / 停止信号
- ③ 参数设置
- ④ 单次/连续模式播放
- ⑤ 输出频率
- ⑥ 输出电平单位
- ⑦ 输出电平

## 测量结果显示 (MR-PRO)



- ① 幻象电源电压
- ② 信号平衡
- ③ 阻抗

## 截屏

您可以截取 MR-PRO 屏幕保存在内部存储中, 以便记录发生器设置或测量结果。只需要:

- 将 MR-PRO 连接至计算机;
- 在 MR-PRO 存储中创建名为“Screen”的文件夹;
- 断开仪器和计算机的连接;
- 打开 MR-PRO;
- 完成设置或测量;
- 同时按下开关键和确认键 (Enter) 即可。

👍 屏幕截图将保存在 MR-PRO 中。

## 供电

### 电池操作

为了保持仪器的灵活性,我们推荐使用电池。



- 支持 3 节 AA, LR6 电池 (5 号碱性电池) ;
- 输出电平越大, 电池消耗越大, 也与所连接的负载有关;
- 运行期间, 电池温度可能会升高。这是正常现象。
- 可以使用充电电池。

### 使用电源适配器

可以使用直流电源供应, 您需要使用适合的适配器, 可以联系 NTi Audio 购买。我们建议将电池保留在仪器内。




我们推荐使用 NTi Audio 的原厂电源适配器。但这是一个开关电源, 可能会使非平衡接口的噪声增加。

此外你也可以用线性直流适配器应对非平衡信号的情况。

NTi Audio # 600 000 305.

如果你想用自己的直流电源, 请注意下列指标:

- 电气隔离, 非接地的线性直流电源;
- 2.1 x 5.5 x 9.5 mm 接口;
- 电极 ;
- 电压从 5 到 9 V, 电流不小于 500 mA。

使用第三方电源适配器造成的损坏不在保修范围内。

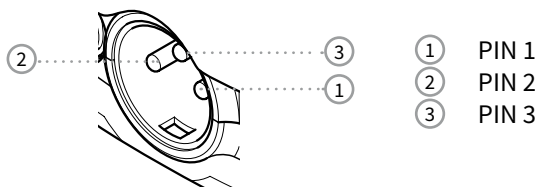
## 输出特性

Minirator 并联了两个输出端：一个非平衡的 RCA 输出端与一个平衡、不接地的 XLR 输出端。两个输出端都可防护外部幻象电源。请尽可能使用平衡 XLR 连接，它比非平衡的连接有更好的抗干扰能力。



请勿同时连接两个输出端。  
同时连接两个输出端可能会造成短路。

XLR 输出脚位：



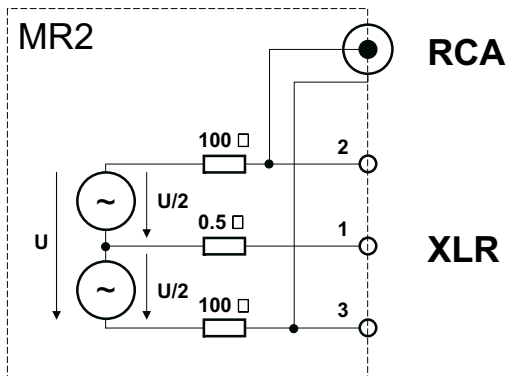
## MR2 输出

RCA 与 XLR 都有平衡的 200 Ohm 输出阻抗。



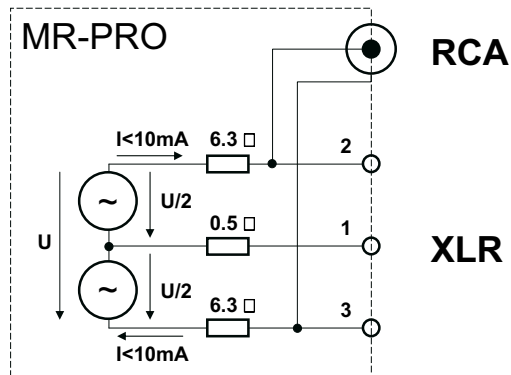
在低阻抗负载时 MR2 XLR 或 RCA 输出的电压是低于设定电压的。

例如：  
一个平衡的 200 欧姆负载与输出阻抗匹配时  
输出电压会下降 6 dB。



### MR-PRO 输出

RCA 与 XLR 都有一个 12.5 欧姆的平衡输出阻抗。XLR 输出电压和设定电压相当, 基于 12.5 欧姆的低输出阻抗。



### 低负载下的表现

MR-PRO 最大输出电流为 10 mA。如果所连接的负载消耗了过多的电流, MR-PRO 内部将调低输出电压。这时屏幕上将发出提示:

LVL 0.00 dBu。



### XLR Pin 1 和 3 短路

一般市面上可以买到的 XLR 转 RCA 适配器是将 XLR 脚位 1 与 3 短路, 不要使用这种适配器, 这会降低信号品质! 您可以直接使用 RCA 输出接口。



MR-PRO 设计上最低可接 600 欧姆负载。然而, 取决于输出电压与频率, 实际电压可以在更低的负载保持。



### Minirator -40dB 适配器

对于高品质麦克风信号, 我们推荐使用“Minirator -40dB 衰减器”。它可将低电平信号的信噪比提高 40 dB。

NTi Audio # 600 000 312

### 3. 开始使用

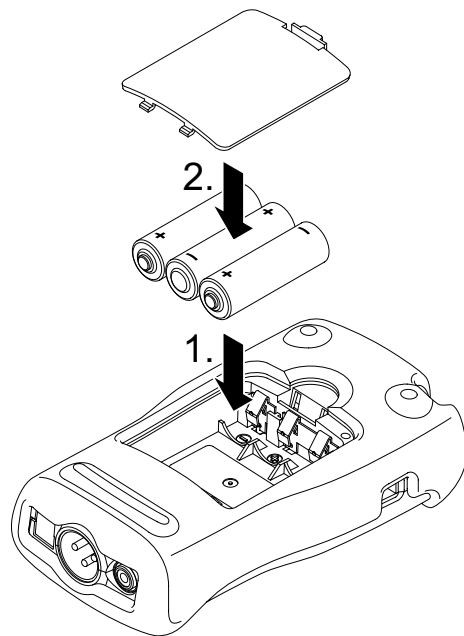
#### 安装电池



- 请使用同型号电池；
- 及时更换电池；
- 不要混用新旧电池。

- 打开电池盖；
- 安装电量相同的 AA-LR6 (5 号碱性) 电池, 注意正负极；
- 盖上电池盖。

👍 电池安装完成。

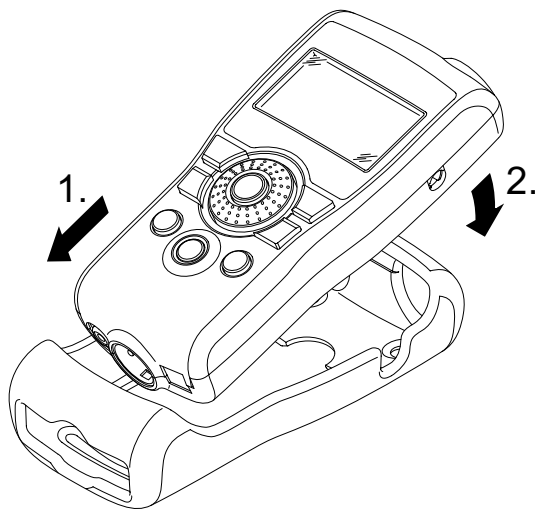


## 安装防震套 (MR-PRO)

MR-PRO 附带了防震套。它能保护仪器不被轻微撞击损坏,同时不会降低仪器的可操作性。

- 将仪器底部插入防震套下部;
- 将仪器上部按入防震套。

👍 防震套安装完毕!



### 撞击/振动造成的损坏

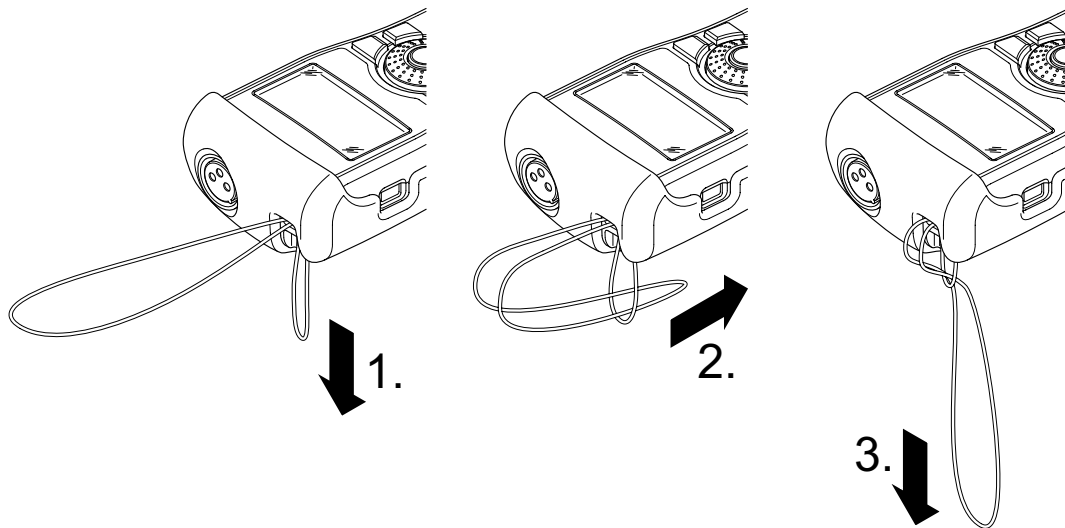
- 防震套可以保护 MR-PRO 不受正常使用中的轻微撞击影响;
- 不要有意让仪器承受过分的压力!
- 不要摔落仪器!
- 跌落或撞击造成的损坏不在保修范围内。

## 安装手带

为了防止仪器意外掉落，我们随机附赠了一条手带。您可以在防震套安装后再安装手带。

- 将手带穿入开孔；
- 将手带一端从另一端穿过；
- 拉紧即可。

👍 手带安装完毕。



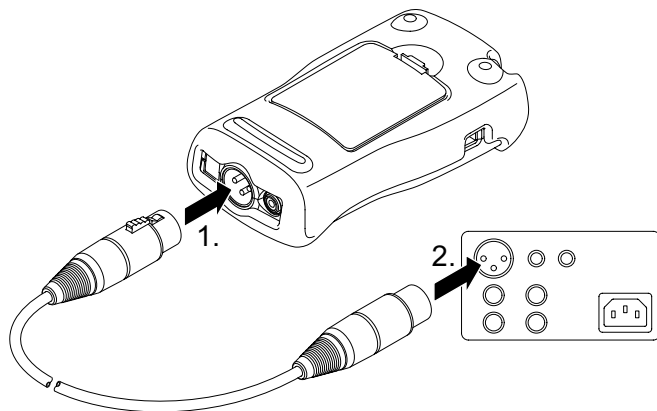


## 连接仪器

### XLR 连接

- 通过 XLR 缆线将仪器和您的音频设备连接。注意插头卡锁朝下！

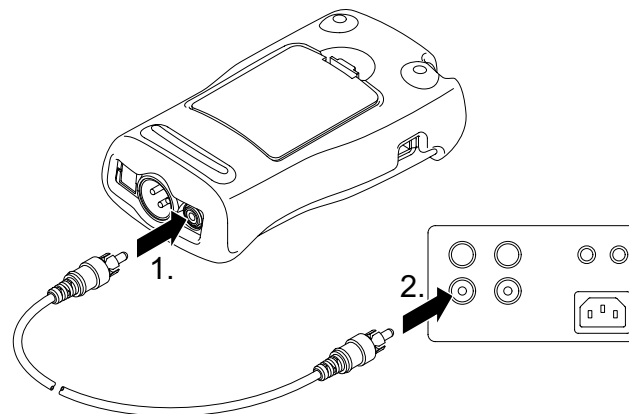
👍 连接仪器成功。



### RCA 连接

- 用 RCA 缆线连接仪器和待测设备输入端。

👍 连接仪器成功。



## 4. 操作

### 开关仪器

#### 打开仪器

- 按开关键即可打开仪器。

👍 屏幕点亮, 仪器启动。

#### 关闭仪器

- 按住开关键一秒, 仪器关闭。

👍 仪器关闭成功。

### 菜单导航

菜单栏分为两块。左侧菜单包括信号发生器, 缆线测试 (MR-PRO), 阻抗测试 (MR-PRO) 和系统功能。



- 转动转轮将光标移到最左上角, 按下“确认键 (Enter)”;

👍 弹出菜单。

- 转动转轮选择所需功能;
- 按下“确认键 (Enter)”确认。

👍 您将进入所选功能。

您可以在右侧菜单中保存和调用配置文件 (详见“配置文件”章节)。

## 选择测试信号

选择信号有两种方式，直接按下信号选择按钮或转动转轮。

### 使用信号选择按钮

- 确定您在信号发生器功能下 (GENERATOR) ①；
- 按下“波形 (Wave)”按钮；

👍 弹出选择列表。

- 转动转轮选择所需测试信号；
- 按下“确认键 (Enter)”。

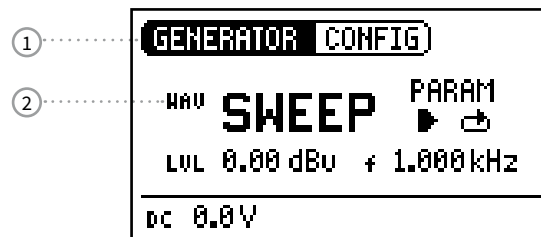
👍 测试信号选择成功。

### 使用转轮选择信号

- 确定您在信号发生器功能下 (GENERATOR) ①；
- 转动转轮，选择“波形 (WAV)” ②；
- 按下“确认键 (Enter)”。

👍 弹出选择列表。

- 转动转轮选择所需测试信号；
- 按下“确认键 (Enter)”。



👍 测试信号选择成功。

## 设置参数

您可能需要为测试信号设置两个参数。通过转轮或直接使用按钮都可实现。

### 直接通过按钮设置参数

- 按下“电平 (Level)”或“频率 (Freq)”按钮；

👍 您已选择所需参数。

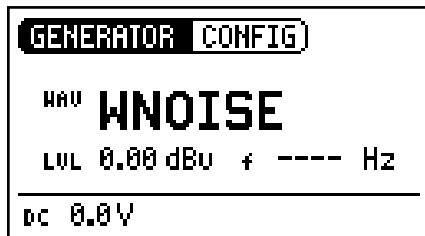
- 转动转轮设置参数值；
- 按下“确认键 (Enter)”确认。

👍 参数设置成功。

### 使用转轮设置参数

- 转动转轮；

👍 选中的参数以黑色带标记。



- 按下“确认键 (Enter)”确认所选；

👍 光标闪烁。

- 转动转轮设置参数值；
- 按下“确认键 (Enter)”确认。

👍 参数设置成功。

## 设置转轮灵敏度

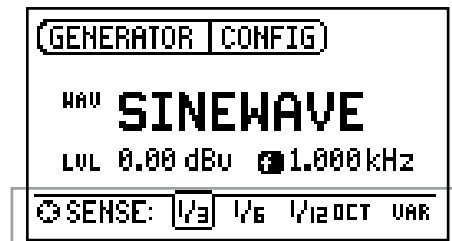
您可以设置转轮转动的灵敏度(步长)。只需按如下方法操作：

- 转动转轮选择电平 LVL 或频率  $f$  ；
- 按住“灵敏度(Sens)”按钮；

👉 转轮当前的灵敏度将显示在 ① 处。

- 转动转轮设置所需灵敏度；
- 松开“灵敏度(Sens)”按钮使用设置好的灵敏度。

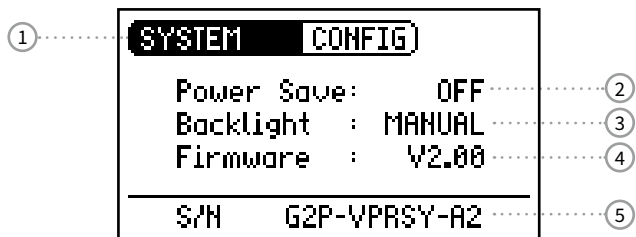
👉 转轮灵敏度切换成功。



## 系统设置

您可以设置仪器的多项系统功能。只需在主菜单中选择系统 (System) ① 并按确认键进入即可。

系统设置项如下：



### 省电模式

若设定时间内没有按键操作, 仪器自动关闭。

- 转动转轮选择省电模式功能 ②;
- 按下“确认键 (Enter)”;

👉 光标开始闪烁。

- 转动转轮设置所需时间;
- 按下“确认键 (Enter)”确认。

👉 您已设定好省电模式。

### 背光

您可以选择“自动 (Auto)”或“手动 (Manual)”背光。

自动 (Auto)	操作时背光自动亮起, 停止操作后很快自动熄灭。
--------------	-------------------------

手动 (Manual)	通过按下“开/关 (On/Off)”键控制背光。
----------------	--------------------------

- 将转轮转动到背光 (Backlight) 功能 ③；
- 按下“确认键 (Enter)”。

👍 背光可在“自动 (Auto)”或“手动 (Manual)”模式切换。

### 固件

显示固件版本, 您可能需要升级 MR-PRO 固件 ④ (详见“更新固件”章节)。

### 显示序列号

您可以在屏幕底部查看仪器序列号 ⑤。

### 对比度设置

调节屏幕对比度。

只需：

- 按住“ESC”键同时转动转轮, 直到获得满意的对比度。

👍 屏幕对比度设置成功。

## 配置文件 (MR-PRO)

在 MR-PRO 中, 您可以将仪器的当前设置保存为配置文件, 之后使用中可随时调用。

### 保存配置文件

您可以保存 10 个配置文件。

- 转动转轮, 选择菜单栏中的配置 (CONFIG) 菜单;
- 按下“确认键 (Enter)”;

👉 将显示如下菜单:



- 选择保存 (STORE) 并按确认键;

👉 将弹出如下菜单:



- 选择要存储的编号, 按下“确认键 (Enter)”即可。

👉 您的当前设置已保存为配置文件。



为了便于记忆, 您也可以对配置文件重命名。

通过 USB 线连接仪器和计算机, 重命名 CONFIG 文件夹下的文件。只有前十个配置文件会显示在仪器中。



## 调用配置

- 转动转轮, 选择菜单栏中的配置 (CONFIG) 菜单;
- 按下“确认键 (Enter)”;

👍 将显示如下菜单:



- 选择“调用 (RECALL)”并按下“确认键 (Enter)”;
- 从列表中选择所需配置并按下“确认键 (Enter)”。

👍 所需配置已载入。

## 传输配置到另一台设备 (MR-PRO)

MR-PRO 可以将保存的配置分享给其它设备。

- 通过 USB 线连接仪器和计算机;

👍 计算机中将出现移动存储设备。

- 打开 CONFIG 文件夹;

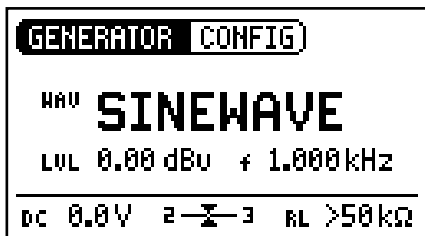
👍 您可以在文件夹内看到保存的配置文件。

- 将文件复制到计算机内;
- 连接另一台 MR-PRO;
- 将复制的文件拷贝到这台 MR-PRO 的 CONFIG 文件夹内, 覆盖已有文件。

👍 配置文件传输完成。

## 5. 测试信号

### 正弦波



#### 特性和使用

几乎所有音频测量都需要使用纯正的正弦信号。Minirator 系列信号发生器能提供电平和频率范围很大且可任意设置的信号。

#### 参数

LVL 输出电平

f 输出频率

### 扫频




#### 特性和使用

扫频信号分辨率最高可达 1/12 倍频程，频率范围可自由选择。NTi Audio 的部分分析仪可自动由其触发并测量频率响应。



#### 开启扫频信号

- 转动转轮选择“开始 (START)”标志 .

您可以通过点击“停止 (STOP)”标志终止播放中的扫频信号 .

### 扫频模式

通过“模式(MODE)”标志,您可以让信号按以下模式播放:

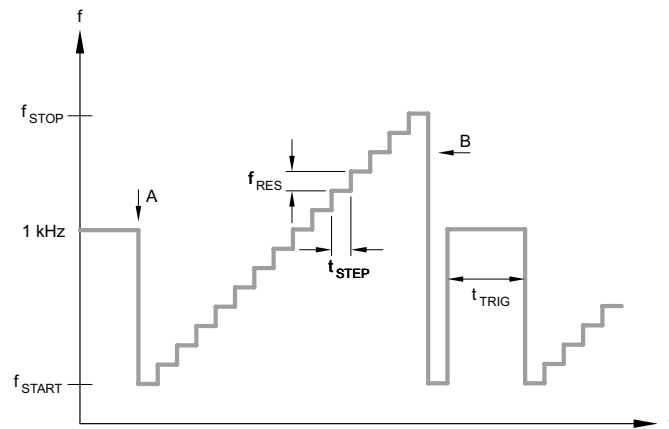
- 单次  播放测试信号一次
- 循环  循环播放,每次循环间隔可设置 ( $t_{PAUSE}$ )

### 参数

**LVL** 输出电平

**f** 这里显示的频率供参考。扫频信号的实时频率会显示在这里。

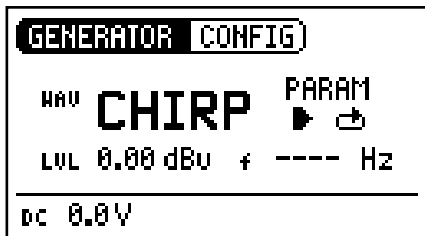
**PARAM** 设置信号详细参数



A 频率由 1 kHz 降至起始频率  $f_{START}$ , 扫频开始。

B 扫频结束, 频率下降。


## 滑频




### 特性和使用

滑频表示信号频率随时间连续变化(即连续扫频信号)。它可用于记录频率响应,测量脉冲响应和室内声学评估等。



### 开启滑频信号

- 转动转轮选择“开始 (START)”标志 。

👍 您可以通过点击“停止 (STOP)”标志终止播放中的滑频信号 。

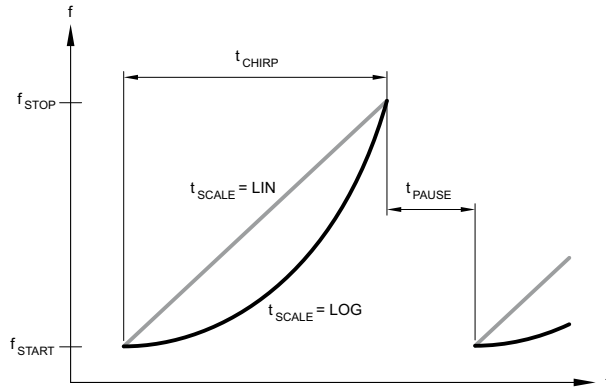
### 滑频模式

通过“模式 (MODE)”标志,您可以让信号按以下模式播放:

- |                                                                                      |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 单次  | 播放测试信号一次                |
| 循环  | 循环播放,每次循环间隔可设置 (tPAUSE) |

### 参数

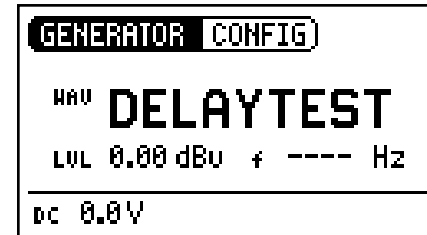
- |       |                             |
|-------|-----------------------------|
| LVL   | 输出电平                        |
| f     | 这里显示的频率供参考。滑频信号的实时频率会显示在这里。 |
| PARAM | 设置信号详细参数                    |



任何滑频信号淡入淡出过程中都会产生虚假频率分量,从而导致频率响应结果存在“波动”。

MR-PRO / MR2 经过优化,最大波动仅  $\pm 0.2$  dB。  
导致更高波动的参数组合将被自动修正。

## 延迟测试



### 特性和使用

延迟测试信号使用特殊的滑频信号。它可以配合 NTi Audio 的声学分析仪进行延迟时间测试。您可以在相关应用手册和仪器说明书中找到更多内容。

### 参数

LVL 输出电平

## 粉噪声



### 特性和使用

粉噪声信号具有极高频率密度, 无限周期 (> 100 年), 带宽达 20 kHz。粉噪声常用于测量扬声器系统 (扩声系统), 配合实时频谱 (RTA) 分析仪使用。

采用间歇模式播放时, 粉噪声可用于混响时间测量。

### 操作

您可以选择以下信号模式 ①:

CONT 连续播放信号



闸控粉噪声。

您可以在周期 (CYC) ② 中设置循环时间。

(如 3/3 表示信号播放 3 秒, 暂停 3 秒) 这些设置不会影响到连续模式。

### 参数

LVL 输出电平

## 白噪声



### 特性和使用

白噪声信号具有极高频率密度, 高斯振幅分布, 无限周期 (> 100 年)。白噪声适用于各种 FFT 分析, 每赫兹信号功率恒定, 带宽 20 kHz。

### 参数

**LVL** 输出电平

## 极性



### 特性和使用

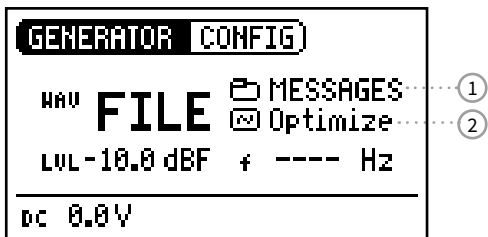
锯齿波信号非常适合用来检测扬声器极性。NTi Audio 分析仪可以检测这种信号并确定极性。

### 参数

**LVL** 输出电平

**f** 频率仅供查看, 不可调节。

## 自定义信号



### 特性和使用

您可以使用 MR-PRO 播放自己的信号。信号可以自动无缝循环播放。为了方便查找，自定义信号列在子文件夹中。

MR-PRO 内置了一系列演示信号。您可以随时将发生器连接至计算机，对自定义信号进行操作。

### 应用场景

可能的应用场景，如：

- 广播信号识别；
- 评估广播系统的音乐；
- 播放复杂的测试信号。

### 选择文件夹

- 转动转轮选择文件夹图标 ①；
- 按下“确认键(Enter)”；
- 再次选择文件夹；
- 按下“确认键(Enter)”；



您已进入所需文件夹。

### 选择自定义信号

- 转动转轮选择信号图标 ②；
- 按下“确认键(Enter)”；
- 选择所需信号文件；
- 按下“确认键(Enter)”；



信号开始播放。



### 默认信号文件

出厂内置了一些自定义信号,您可以自行试听:

- Ansagen: Anpassen (German)  
Testsequenz (German)
- Messages: Adjust (English)  
Occupied (English)  
Test sequence (English)
- Signals: Fast Pink Noise 1s  
Fast Pink Noise 4s  
NTi Audio STIPA
- Sounds: Drum1  
Drums2  
Hihat  
Sax  
Synth1

你还可以通过 <https://my.nti-audio.com> 下载更多自定义信号。



#### 版权

NTi Audio 提供了一系列演示信号。这些信号仅可用于 NTi Audio 的设备 (MR-PRO)。严禁用于其他场合。

### 载入您自己的信号

用于 MR-PRO 的信号文件必须完全满足以下条件:

- 48 kHz 采样率;
- 单声道 / 立体声
- 16 Bit 分辨率



如果信号文件不满足要求,播放将停止,“静音键(Mute)”亮红色。您可以下载我们的免费转换程序,将信号转换为符合要求的格式。

要传输信号文件,您需要使用计算机:

- 安装 Windows 系统的计算机;
- 安装 Mac OS 的 Mac。

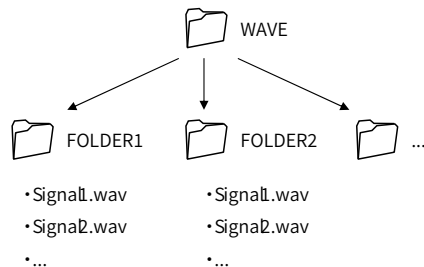
- 通过 USB 连接发生器和计算机;



MR-PRO 以移动存储设备的形式出现在您的计算机中。



- “Wave”文件夹下的所有文件夹都会出现在 ① 处。需要时, 自行新建文件夹即可;
- 您可以自行对信号进行备份或删除处理;
- 输出端的绝对电平取决于调制方式和WAV 文件的数据信号格式;
- 如: 一个完全调制的正弦波信号以 0 dB<sub>F</sub> 播放, 将在输出端产生 18 dB<sub>u</sub> 电平。



## 参数

**LVL** 输出电平

输出信号电平以 dB<sub>F</sub>(全尺寸 dB) 或 % 调节。

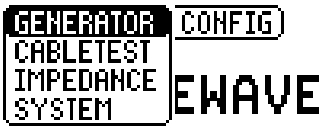
- 打开“WAVE”文件夹;
- 打开“WAVE”文件夹下的某个文件夹;
- 将您的信号文件复制到这里。

👍 您的自定义信号保存成功。

## 6. 测量功能

MR-PRO 具备以下测量功能：


菜单	功能
发生器 (Generator)	阻抗 幻象电源 信号平衡
缆线测试 (Cabletest)	XLR 缆线 幻象功率
阻抗测试 (Imped- ance)	阻抗 + 相位 视在功率 + 相位 幻象电源 信号平衡



### 发生器模式下的阻抗测量

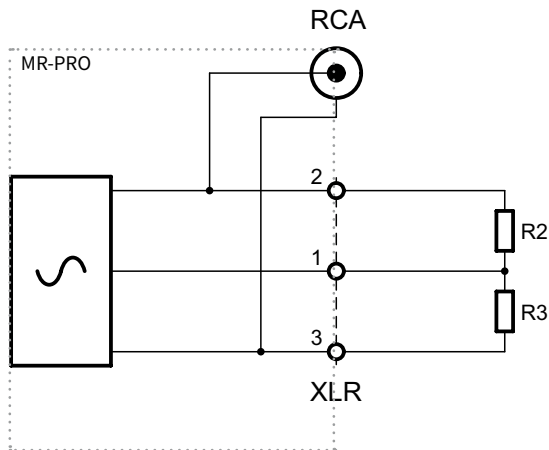
在正弦波模式下，量测幻象电源电压，显示阻抗与阻抗平衡。MR-PRO 量测输出端 2, 3 脚位的负载 ( $RL=R2+R3$ )。转轮选择 RL 时会显示测量到 R2 与 R3 的值。

如果只测量到 R2 或 R3, RL 将被 R2 或 R3 所取代。



如果是平衡接口 XLR, 接收端辐射干扰将被屏蔽。

要使其生效, 必须在两条信号线保持阻抗平衡, 如果是不平衡的信号传递线, 则可能造成信号干扰, MR-PRO 可以让你测试连接线的平衡度。



## 平衡显示

平衡度显示可以让您定位到一些典型的错误,例如短路与不合格的电缆。

若阻抗不平衡,将出现箭头指向阻抗较大的一边。



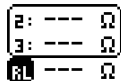
阻抗平衡,  $R2 = R3$



阻抗不平衡,  $R3 > R2$



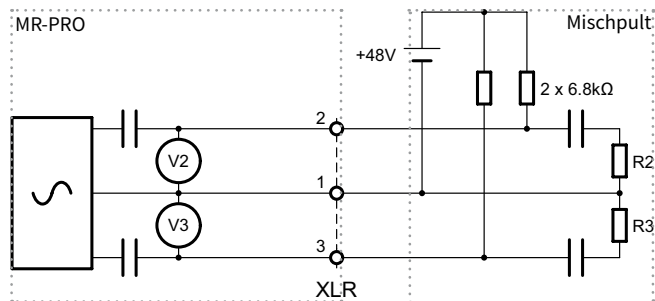
阻抗与平衡测量只能在指定的最小电平下执行,如果测量不能实施,将显示:



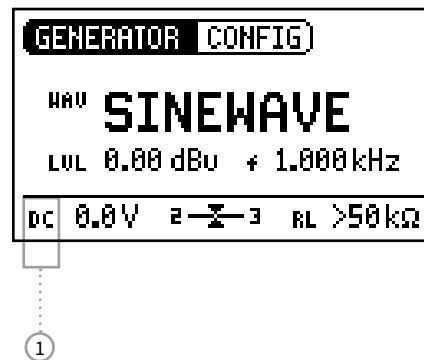
负载不平衡的关系可以在阻抗测量功能下进一步分析。如果阻抗无法测量,将显示“---”而不是测得值。

## 测量幻象电源电压

连接电容麦克风需要幻象电源驱动阻抗转换器等。



最常见的幻象电源电压是 48V,作用在带有平衡阻抗的 2 脚和 3 脚 (见线路图)。



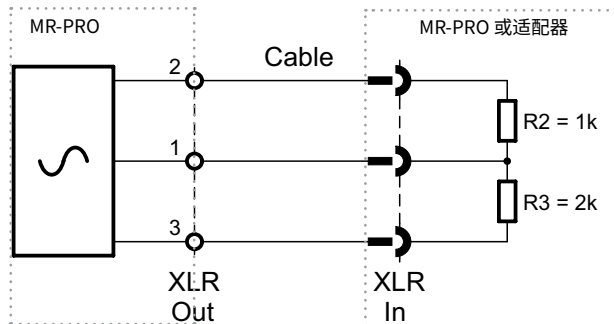
XLR 缆线 2 脚和 3 脚的幻象电压不平衡时,将出现错误提示,幻象电源指示会闪烁 (DC)。

您可以将光标转到直流提示 ① 位置查看信息。

## XLR 缆线测试

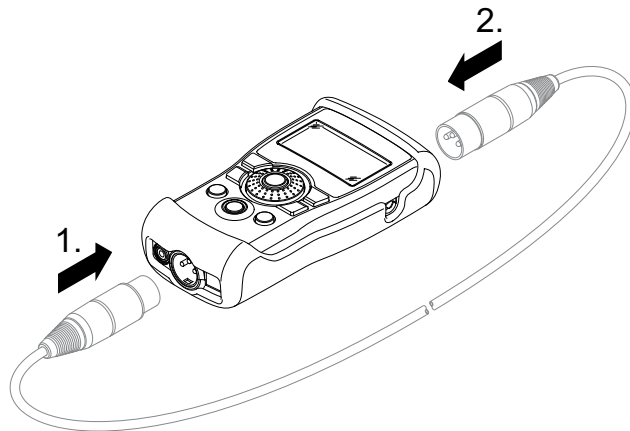
MR-PRO 缆线测试功能可以快速检测 XLR 缆线故障。

缆线测试基于阻抗测量。测试原理如图所示：



要进行缆线测试，请按以下步骤操作：

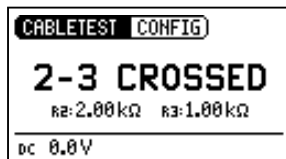
- 选择主菜单中的“缆线测试 (Cable test)”；
- 将 XLR 缆线母头插入 MR-PRO 的输出端 (1)；
- 将 XLR 缆线另一端插入 (2)。



👉 屏幕可能显示以下结果：



缆线没有正确插入，请检查接线。



缆线故障，其 2 脚和 3 脚交叉。根据具体故障不同，也会显示其它提示。



缆线正常。



## 缆线测试插头

对于已经布好的较长缆线，可以使用 NTi Audio 的缆线测试插头。只需将缆线一端接入 MR-PRO，另一端连接插头即可。

订购信息：

缆线测试插头

NTi Audio # 600 000 311

## 阻抗测试

阻抗测试支持验证分布式扬声器系统的安装并显示所接负载的详细信息。

在 XLR 输出端 2 脚与 3 脚之间连接任何不带电负载以保持最佳性能。



### 高压造成的损坏

请勿将仪器连接至电源输出或任何已启动的分布式扬声器系统上。

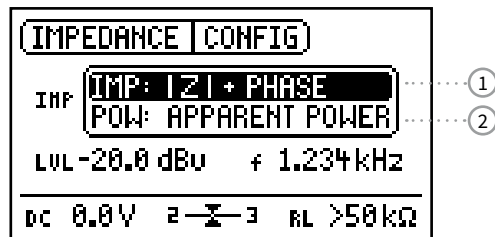


### 70V/100V 保护适配器

可以保护 MR-PRO, 以防测量分布式扬声器系统阻抗或功率时仪器被意外击伤。

NTi Audio # 600 000 313

## 显示模式



在  $|Z| + \text{Phase}$  ① 模式下将显示阻抗和相位的绝对值。

基于测得的阻抗, 负载由预定义参考电压驱动的视在功率 ② 将被计算并显示出来。

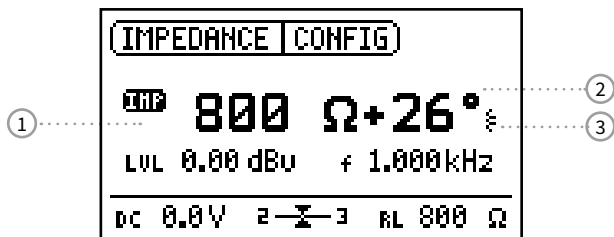


### 截屏

您可以保存 MR-PRO 的屏幕截图以便存档。请看“屏幕”章节获得更多信息。



## 阻抗



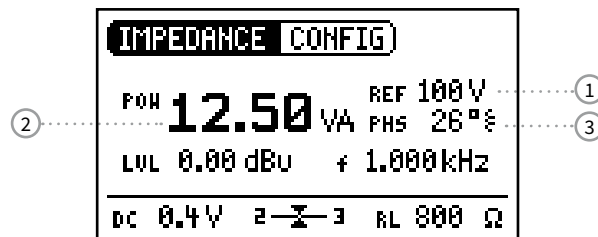
### 如何测量

- 将负载连接在 XLR 的 2 + 3 脚之间；
- 结果显示阻抗 ①，相位 ② 的绝对值，以及负载是电感还是电容 ③。

输出电平和频率可以按手册之前的说明进行调节。

如果负载连接不平衡 (如接在脚 1 + 2)，则“IMP”图标下将显示“2”或“3”。

## 功率



### 如何测量

- 通过转轮选择分布式扬声器系统的参考电压 ①；
- 将负载连接在 XLR 的 2 + 3 脚之间；
- 结果显示视在功率 ②，单位 VA (伏安)，和相位信息 ③。

### 切换相位/功率因数

- 选择“PHS”并按“确定键(Enter)”；
- 屏幕显示功率因数  $PF = \cos(\text{相位})$ ；
- 再次按下“确认键(Enter)”。

👍 相位和功率因数切换成功。

## 7. 截屏

您可能需要截取 MR-PRO 屏幕并保存到自己的计算机中。按如下步骤操作即可：

- 通过 USB 连接 MR-PRO 和计算机；

👍 MR-PRO 将以存储设备的形式出现在您的计算机中。

- 在该存储根目录下创建一个名为“Screen”的文件夹；
- 断开 USB 连接；
- 同时按下仪器开关键和确认键；

👍 MR-PRO 屏幕截图已保存在内部“Screen”文件夹下。

- 再次通过 USB 连接 MR-PRO 和计算机；
- 将截屏保存到计算机。

👍 恭喜，截屏保存成功。

## 8. 更新固件

您可以按如下操作查看仪器固件版本：

- 选择主菜单中的“系统(System)”；
- 按下“确认键(Enter)”。

👍 屏幕显示仪器固件信息。

更新固件需将仪器连接至计算机并运行“MR-Update”软件。



要更新固件，您需要一台满足下列要求的计算机：

- 系统版本不低于 Windows 2000；
- USB 接口；
- 网络连接。

说明：

### 1. 第一次更新固件

- 请访问 <https://my.nti-audio.com> 注册您的仪器(请看“更多信息”章节)。注册完成后，您可以在支持页面查看以下信息：
  - 固件更新指南
  - 新固件特性
- 在仪器支持页面下载“MR\_Up-date”软件；
- 安装并运行“MR\_Up-date”软件；
- 根据“MR\_Up-date”显示的步骤操作。

### 2. 若您曾更新过仪器固件

- 保持计算机联网；
- 运行“MR\_Up-date”，软件自动检查更新；
- 根据“MR\_Up-date”显示的步骤操作。

👍 固件更新成功。

## 9. 技巧和除错

### 恢复出厂设置

若仪器运行异常, 恢复出厂设置或许能解决问题:

- 关闭仪器;
- 按住“ESC”键不放, 同时按下开机键开机。

👉 屏幕将显示重置确认信息。

### 重载音频文件 (MR-PRO)

您可以重载 MR-PRO 出厂内置的信号文件。

这些文件可以在仪器支持页面下载“<https://my.nti-audio.com>”。

### 低负载表现

MR-PRO 最大输出电流为 10 mA。如果所连接的负载消耗了过多的电流, MR-PRO 内部将调低输出电压。这时屏幕上将发出提示:  
LVL 0.00 dBu。

### 计算机将仪器识别为 GPS 相机

Windows 7 系统下 MR-Update 软件可能无法正确识别仪器

- 打开设备管理器;
- 鼠标右击 GPS 相机驱动, 选择“属性”->“驱动”->“更新驱动”;
- 选择“浏览计算机以查找驱动程序软件”;
- 选择“从列表中选择驱动...”;
- 选择仪器驱动“atm6124.sys ATMEL AT91xxxx Test Board”
- 驱动安装完成。

## 错误和解决方法

错误	提示	原因	处理方法
仪器不发出信号	<p>“静音 (Mute)”键闪烁</p> <p>“静音 (Mute)”键长亮</p>	<p>您打开了静音模式</p> <p>您正在使用粉噪声 (PNoise) 测试信号或仪器正处于滑频信号暂停周期</p> <p>音频文件格式不支持</p> <p>缆线连接不正确</p>	<p>按下“静音 (Mute)”键</p> <p>等待暂停结束。</p> <p>按下“开始 (Start)”键</p> <p>使用正确的音频文件</p> <p>调整缆线连接</p>
仪器对比度较差		需调节屏幕对比度	按住“ESC”键并转动转轮, 调节对比度
MR-PRO: 音频文件不播放	“静音 (Mute)”键长亮	音频文件格式不支持	使用正确的音频文件
MR-PRO 不显示阻抗	屏幕最下方一行无内容	输出电平过低; 测试信号不正确	<p>增加输出电平;</p> <p>使用正弦波测试信号</p>

## 10. 更多信息

### My NTi Audio

在我的 NTi Audio 注册, 您将获得:

- 免费升级仪器固件
- 激活选件功能
- 高级下载权限
- 获取应用和产品信息
- 更快的全球技术支持
- 丢失或失窃后的追踪信息
- 校准支持

#### 如何注册

- 打开网页 “<http://my.nti-audio.com>”
- 提示您登录或者注册一个 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!

## 保修条款

### 国际保修

NTi Audio 对每个测试仪器的功能与元件自销售起一年内保修。在此期间, 不良的仪器可免费维修或更换元件。

### 限制

这些保修不包含因意外, 运送, 不正确的使用, 使用上的疏忽, 附件或安装任何不属于仪器本身配件所造成的损坏, 误接到市电, 超过输入电压范围的使用, 不正确的适配器或不正确的安装电池, 特别是 NTi Audio 不对连带的损坏负责, 如果产品经过非 NTi Audio 授权的服务站维修, 保修将失效。

### 法定权益

消费者拥有国家法定的与产品销售相关的权益。该保修条款不影响您的法定权益。您可以自行维护您的相关权益。

## 校准证书

您的 NTi Audio 仪器在生产过程中已根据“技术指标”进行严格校准。您可以选购校准证书。

NTi Audio 公司建议购买仪器后每年校准一次。校准出具可追溯的测量精度报告, 确认您的 NTi Audio 产品达到或超过公布的技术指标。校准和调节报告依据 EN ISO / IEC 17025 的相关要求。

请参照网站上的服务指南: [www.nti-audio.com/service](http://www.nti-audio.com/service)

## 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。

## 标准符合声明

### CE / FCC 符合声明



我们, 生产商 - NTi Audio AG, 在此声明 MR2 和 MR-PRO, 符合下列标准或其它规范的文件:

- EMC: 2204/108/EG
- 统一标准: EN 61326-1
- 易爆环境下 (ATEX): 14/34/EG
- 2011/65/EC 指标中关于电子电气设备限制使用某些有害物质的规定 (RoHS)
- 2012/19/EU 指标中关于废弃电子电气设备的规定 (WEEE)

此声明随产品的任何改变而失效, NTi Audio 不再书面认定。

日期: 2019 年 7 月 25 日



职务: 技术总监

## 处置和回收信息



依照贵国有关环境法律处理你的仪器

### 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。



## 11. 技术指标

		MR2	MR-PRO
输出端		平衡 XLR, 不平衡 RCA 幻象电源防护	
输入端		直流电源供电, USB	直流电源供电, USB XLR 用于缆线测试
信号形式		正弦, 极性测试信号, 延迟测试信号, 白噪声 (波峰因子 $PAR^* = 3.05$ (9.7 dB)), 5 Hz - 22 kHz 粉噪声 (波峰因子 $PAR^* = 4.5$ (13.1 dB)), 5 Hz - 22 kHz 闸控粉噪声 (1 - 9 秒), 音频文件播放 (MR-PRO)	
音频文件格式	采样频率: 分辨率: 输出电平:		48 kHz 16 比特, 单声道 / 立体声 0 dBFS = 18 dBu (正弦) 依据 EBU R68
频率设置	范围: 步长: 精度:	10 Hz - 20 kHz 1 比特步长 0.01%	
扫频	频率范围: 步长: 扫描速度:	自由选择 1/1, 1/3, 1/6, 1/12 倍频程 0.5 - 5 秒可选	
连续扫频 (滑频)	频率范围: 步长: 扫描速度:	自由选择 线性/对数 1 - 99 秒	
电平设置	单位: 步长:	dBu, dBV, V 1 数字步长	dBu, dBV, V, dBFS, % 1 数字步长 (即 0.1 dBu)
输出电平范围	正弦波, 扫频, 滑频 白噪声 粉噪声 极性, 延迟	-80 dBu - +8 dBu -80 dBu - +0 dBu -80 dBu - -2 dBu -80 dBu - +6 dBu	-80 dBu - +18 dBu -80 dBu - +10 dBu -80 dBu - +8 dBu -80 dBu - +16 dBu
平坦度	RL $\geq$ 600 Ohm	$\pm 0.5$ dB	$\pm 0.2$ dB @ 10 Hz - 12 kHz -0.1 dB / +0.3 dB @ 12 kHz - 20 kHz
精度 @ 1kHz		$\pm 0.5$ dB	$\pm 0.2$ dB

\* PAR = 峰均比

		MR2	MR-PRO
THD+N	22 Hz - 22 kHz, 平均 @ 1 kHz, 典型	-90 dB (0.0032%) @ 8 dBu, 本底噪声 25 $\mu$ V	-96 dB (0.0016%) @ 18 dBu, 本底噪声 15 $\mu$ V
输出阻抗		200 Ohm (平衡)	12.5 Ohm, 平衡, I <sub>max</sub> = 10 mA
阻抗测量	方法: 测量范围:  精度:		绝对值 Z 4 Ohm - 50 kOhm 平衡 2 Ohm - 25 kOhm 不平衡 @ f = 30 Hz - 10 kHz (正弦) @ 电平从 -20 - +18 dBu $\pm$ 10 % 或 $\pm$ 2 Ohm (高者为准)
功率计算	参考电压		25 V, 35 V, 50 V, 70.7 V, 100 V, 140 V, 200 V
幻象电压	测量范围: 精度:		0 - 54 V $\pm$ 3 % 或 $\pm$ 0.5 V
USB 功能		固件更新	固件更新 存储访问
存储			512 MB 用于文件和配置存储
信号平衡精度 @ XLR 输出		$\geq$ 99% @ 1 kHz, 输出电平高于 -20 dBu 时	
屏幕		图形化, 背光	
省电模式		10, 30, 60 分钟自动关机	
电池		3 x AA 干电池或可充电电池	
续航	0 dBu, 无负载	14 小时	8 小时
温度范围		0° - 45° C (32° - 113° F)	
湿度		< 90% 相对湿度, 非冷凝	
防护等级		IP51	
尺寸 (长x宽x高)		147 x 74 x 41 mm	152 x 81 x 43 mm (含防震套)
含电池重量		250 g (9 oz.)	310 g (11 oz.)



