

# MDA4-750PS 简易说明书

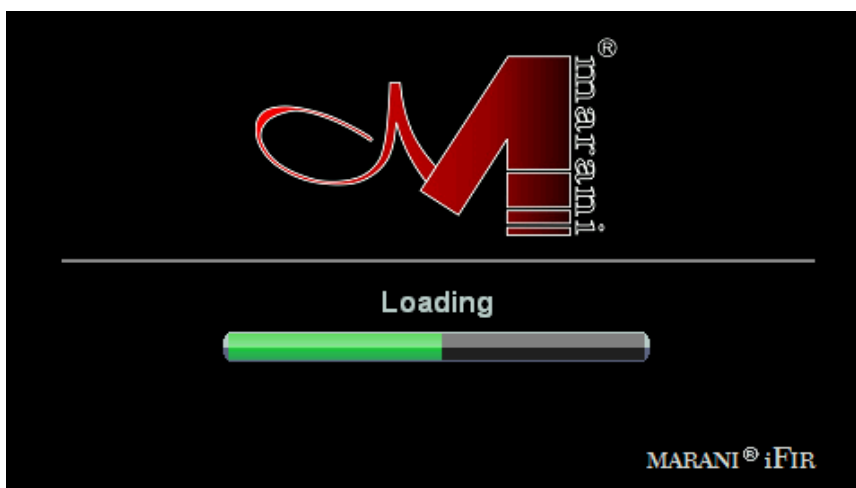
## 一、MDA4-750PS LCD 触摸屏使用指南

MDA4-750PS 功放配有一个像素高达 480x272 pixel 的触摸 LCD 屏幕，用户可以通过图形界面 (GUI) 来控制该机器的主要功能设置。

除了触碰控制以外，用户还可以通过功放前板编码器/按钮来完全控制图形界面 (GUI)。

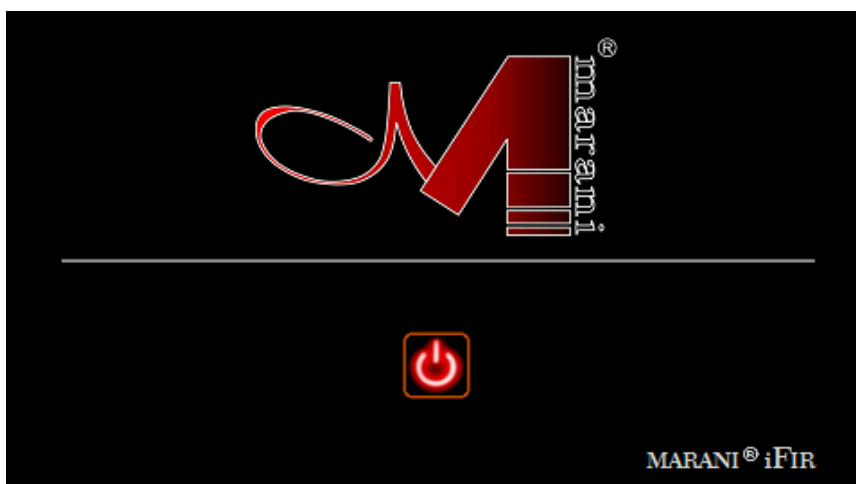
### 系统启动页面 System Startup Page

下图展示当功放在启动的时候，LCD 屏幕的图形。启动时，整个系统会加载最后的 DSP 设置，屏幕上绿色的进度条用来表示启动状态。



### 待机页面 Standby Page

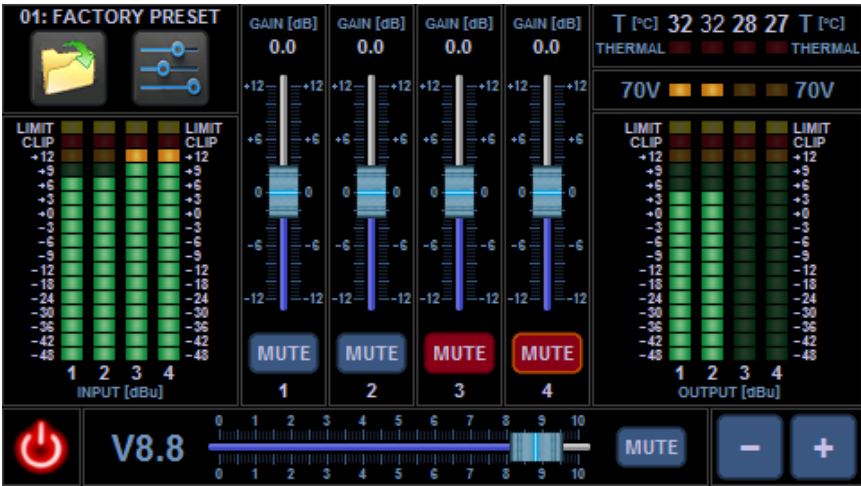
启动完毕后，将会展示“待机”页面，如下图所示：



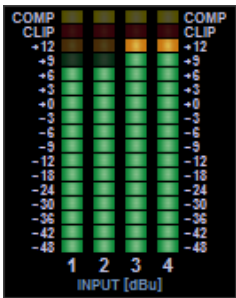
通过按下屏幕的“电源”图标，功放将会进入正常工作模式，此时屏幕上面会出现主页面。

主页面 Main Page

下图展示 LCD 屏幕的主页面，用户可以在上面监察功放的状态（输入/输出电平值、温度、过温保护、70V 持续电压有否启用等等），同时也可以控制输入通道增益/静音、输出通道音量/静音以及功放的待机状态。

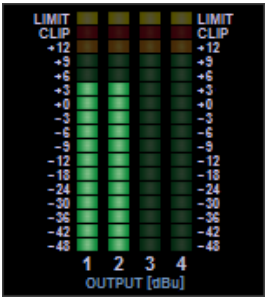


- 输入音量计框架 Input VuMeter Frame



- 输入音量计框架 (Input VuMeter Frame) 展示每个通道在输入增益/静音(PEL)前的信号电平，范围为-48dBu~14dBu，动态余量/削波压限处理以及输入压缩器的处理如下：
- a. [-48...+9]绿色 LED 灯亮起：当浅绿色 LED 灯亮起时，信号在  $[x \sim x+2]$  dBu 区间范围内；
  - b. [+12]橙色 LED 灯亮起：当浅橙色 LED 灯亮起时，信号在  $[+12,+14]$  dBu 区间范围内；
  - c. [CLIP]红色 LED 灯亮起：当浅红色 LED 灯亮起时，动态余量/削波压限处理已启动；
  - d. [COMP]黄色 LED 灯亮起：当浅黄色 LED 灯亮起时，输入压缩器已启动

- 输出音量计框架 Output VuMeter Frame



输出音量计框架 (Output VuMeter Frame) 展示每个通道在输出增益/静音(AEL)前的信号电平, 范围为-48dBu~14dBu, 动态余量/削波压限处理以及输出压限的处理如下:

- [-48...+9]绿色 LED 灯亮起: 当浅绿色 LED 灯亮起时, 信号在  $[x \sim x+2]$  dBu 区间范围内;
- [+12]橙色 LED 灯亮起: 当浅橙色 LED 灯亮起时, 信号在  $[+12,+14]$  dBu 区间范围内;
- [CLIP]红色 LED 灯亮起: 当浅红色 LED 灯亮起时, 动态余量/削波压限处理已启动;
- [LIMIT]黄色 LED 灯亮起: 当浅黄色 LED 灯亮起时, 输出峰值压限已启动

#### - 状态框架 Status Frame



状态框架展示每个功放通道的电源组温度、温度保护以及 70V 持续电压压限启用状态:

- T[°C]: 每个通道的温度, 以°C为单位;
- 温度红色 LED 灯: 当浅红色 LED 灯亮起时, 此时通道进入了静音/保护状态 (温度高于 85 摄氏度)
- 70V 橙色 LED 灯: 当浅橙色 LED 灯亮起时, 此时已启用持续电压压限器。

#### 电源框架/按钮 Power Frame/Button



按下此按键, 功放进入待机模式, 此时屏幕上面会显示一个“待机”页面。

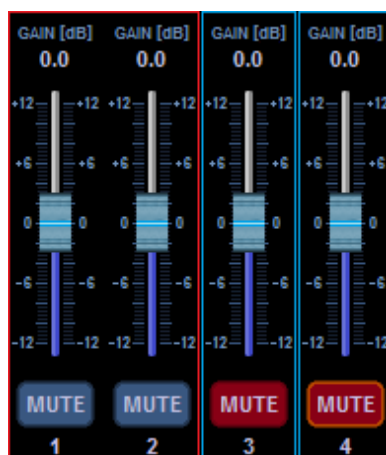
#### - 输入增益框架 Input Gain Frame



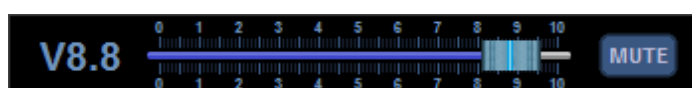
用户可以通过输入增益框架来控制每个输入通道的增益以及静音:

- 静音按键: 通过此按键, 用户可以控制输入通道经营(蓝色表示“未静音”; 红色表示“已静音”)
- 增益滑块: 用户可以上下拉动此滑块以在-12dB ~ +12dB 的范围内以 0.1dB 的步进来控制输入增益

正如在“通道联动” (Channel Link) 部分里面所提及到的，输入增益滑块跟静音按钮可以在单声道 (mono) 或者是在立体声模式 (stereo) 进行联动。当用户将两个或者更多的输入通道联动时，控制框架会发生变化，如下图例所示（通道 1~2 为立体声联动，通道 3~4 为单声道联动）：



- 输出音量框架 Output Volume Frame



通过此框架，用户可以控制所有输出通道的输出音量大小以及静音状态。

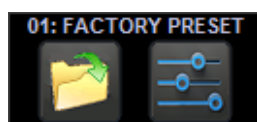
- 静音按钮：当此按钮为红色时，表示所有功放通道都处于静音状态
- 音量滑块：通过上下拉动此滑块，用户可以在-80dB (V0.0) ~ 0dB(V10)的范围内调整功放的输出音量，其步进可调：

- V0.0 – V1.0: -80dB - -60dB step 2dB

- V1.0 – V4.0: -60dB - -30dB step 1dB

- V4.0 – V10: -30dB - 0dB step 0.5dB

- 导航框架 NAV Frame



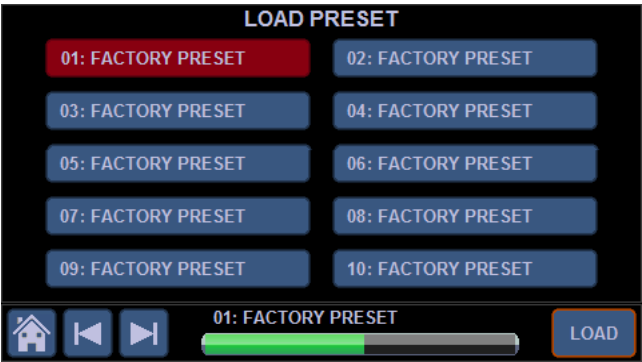
此框架位于设备实际预设的上方，用户可以通过该框架进入第二控制页面。

- 打开按钮：按下该按钮，用户可以查看“调用预设” (Load Preset)
- 设置按钮：按下该按钮，用户可以查看“通道输入源” (Channel Source)

- 调用预设页面 Load Preset Page

下图为 LCD 预设的页面，用户可以在上面调用一个设备预设。MDA4-750PS 最高可存储

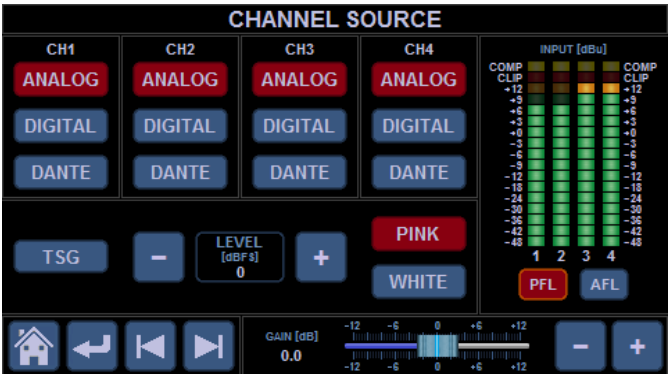
50 个预设。



- a. 预设按钮：用户可以通过该按钮选择调用哪个预设；
- b. 调用按钮：按下该按钮，用户所选择的按钮就会被调用。屏幕底部的绿色方框显示目前的调用进度；
- c. 主页按钮：按下该按钮，用户可以返回到主页；
- d. 左/右箭头按钮：用户可以通过按下该按钮来浏览预设(1~10, 11~20, 21~30, 31~40 及 41~50)

**通道输入源页面 Channel Source Page**

下图为 LCD 屏幕上面的通道输入源页面，用户可以在该页面上面选择每个通道的输入类型，以及调整功放的输入增益



- 通道输入源框架 Channel Source Frame

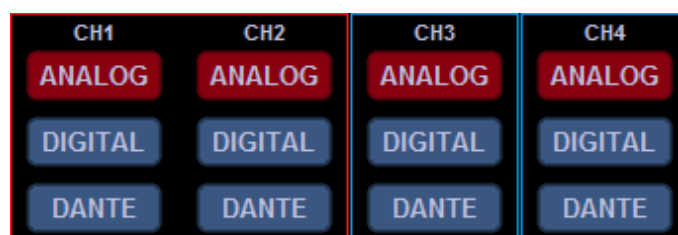


用户可以在此框架上面选择每个输入通道的输入类型（模拟、数字及 DANTE 可选），或者启用内置测试信号发生器 (TSG)。当前所选的输入类型会用红色来表示。

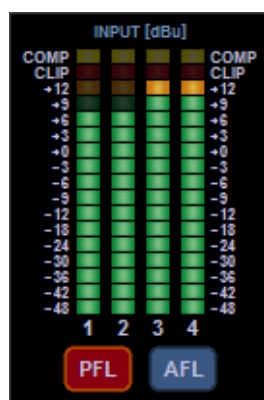
当用户启用了内置测试信号发生器 (TSG)时，所有的“粉红色”或者“白色”噪声会输入到所有通道中，此时输入源按钮失效。

用户可以通过按下“+”或者“-”按钮，在-40dBfs ~ 0dBfs 范围内，以 1dB 的步进来调整内置测试信号发生器 (TSG)的信号电平范围。

正如在“通道联动”部分中所说的一样，通道输入源按钮可以在单声道 (mono)或者立体声道 (stereo)被联动。当两个或者更多的输入通道被联动时，会出现如下图例所示的页面（此时通道 1~2 为立体声道联动；通道 3~4 为单声道联动）：



#### - 输入 VuMeter 框架 Input VuMeter Frame

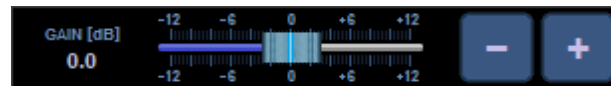


此框架表示每个通道在输入增益/静音之前 (PFL) 或者之后 (AFL)的信号电平（范围为 -48dBu ~ 14dBu）、溢出/削顶压限状态以及输入限幅状态：

- [-48 ... +9]绿色 LED 灯： 当浅绿色 LED 灯亮起时，信号在  $x \sim x+2$  dBu 范围之间
- [+12]橙色 LED 灯： 当浅橙色 LED 灯亮起时，信号在  $+12 \sim +14$  dBu 范围之间

- c. [CLIP]红色 LED 灯： 当浅红色 LED 灯亮起时，溢出/削顶压限器被启用
- d. [COMP]黄色 LED 灯： 当浅黄色 LED 灯亮起时，输入限幅功能被启动
- e. PFL/AFL 按钮： 通过该按钮，用户可以选择 VuMeter 在 PFL 或者 AFL 模式下

- 输入增益框架



通过此框架，用户可以在-12dB ~ +12dB 的范围内，以 0.1dB 的步进更改所有输入通道的增益

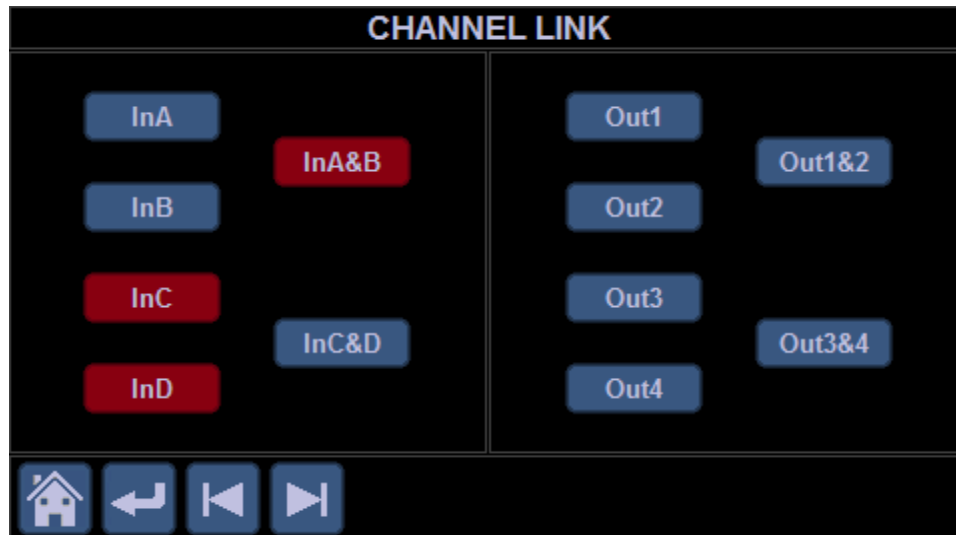
- NAV 导航框架 NAV Frame



- a. 主页按钮：按下该按钮，用户可以返回主页
- b. 左/右箭头按钮：用户可以通过按下此按钮来查看其他设置页面（目前只能看到“通道联动”页面）
- c. 返回箭头按钮：按下该按钮，用户可以查看上层页面（目前只能返回到主页面）

## 通道联动页面 Channel Link Page

在此页面上，用户在 LCD 屏幕上面查看通道联动，也可以在单声道 (mono) 或者是立体声道 (stereo)模式下联动输入或者输出通道。



- a. InX 按钮：选择/取消输入通道 X 单声道联动
- b. InX1 & X2 按钮：选择/取消输入通道 X1 跟 X2 的立体声联动
- c. OutY 按钮：选择/取消输出通道 Y 的单声道联动
- d. InY1 & Y2 按钮：选择/取消输出通道 Y1 跟 Y2 的立体声联动
- e. 主页按钮：按下该按钮，用户可以返回主页面
- f. /右箭头按钮：用户可以通过按下此按钮来查看其他设置页面（目前只能看到“通道联动”页面）
- g. 返回箭头按钮：按下该按钮，用户可以查看上层页面（目前只能返回到主页面）

## 图形用户界面按钮控制 GUI Button Control

- “一般” 状态



在“一般”状态下，按下该按钮，相应的功能就会被停用（上图例为“取消静音”）。仅仅触摸屏幕，用户便能控制此按钮的功能。旋转前面板上的编码器，该按钮的状态会被“点亮”。

- “点亮” 状态



在“点亮”状态下，用户可以通过触摸屏幕以及旋转前面板的按钮来控制该按键功能。

- “选择” 状态



在“选择”状态下，用户可以通过触摸屏幕以及旋转前面板上的按钮来控制该按键功能。旋转前板编码器，按钮的状态就会变成“选择”。

- “停用” 状态



在“停用”状态下，按键功能失效

## 图形用户界面滑块控制 GUI Slider Control

### - “一般” 状态



在“一般”状态下，用户仅能够通过触摸屏幕来控制此滑块。若用户按此滑条的滑轨，就会变成“点亮”状态；若按下滑块格，就会变成“选择”状态。按下以及拉动滑块格，滑块上面的数值会变更。

### - “点亮” 状态



在“点亮”状态下，用户可以通过触摸屏幕以及旋转前面板的按钮来控制该滑块功能。若用户按下滑块格，就会变成“选择”状态。按下以及拉动滑块格，滑块上面的数值会变更。

持续 15 秒的无操作，滑块会自动返回“一般”状态。

### - “选择” 状态



在“选择”状态下，用户可以通过触摸屏幕以及旋转前面板上的按钮来控制该滑块功能。按下以及拉动滑块格、或者按下“+” / “-”按钮，滑块上面的数值会变更。按下编码器按钮，滑块会返回“点亮”状态。

持续 10 秒的无操作，滑块会自动返回“点亮”状态，以防数值变更。

要连接一台或多台设备，用户需点击菜单上面的新增设备(add device)按钮。

| Device List |      |        |         |
|-------------|------|--------|---------|
| IP          | NAME | STATUS | STANDBY |
|             |      |        |         |
|             |      |        |         |
|             |      |        |         |
|             |      |        |         |
|             |      |        |         |
|             |      |        |         |
|             |      |        |         |
|             |      |        |         |

用户可通过 USB（图 1）以及 TCP/IP（图 2）连接设备。

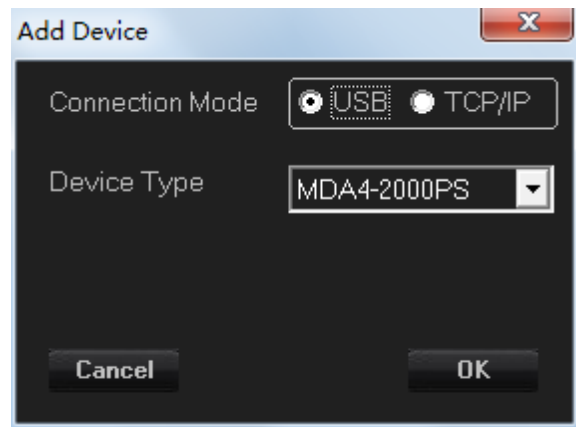


图 1

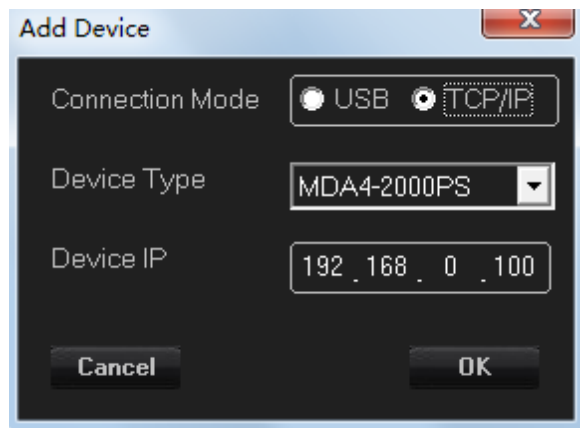
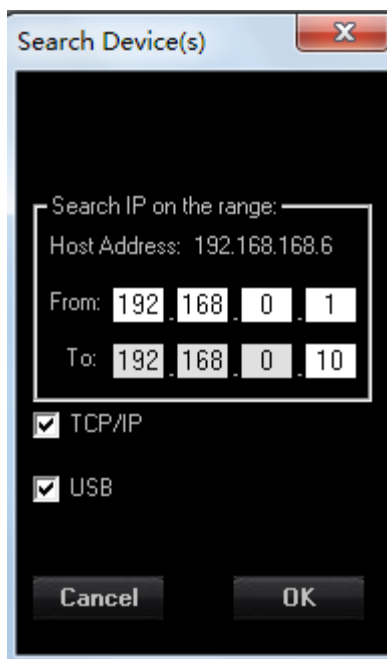


图 2

- 若选择通过 **USB** 连接，用户需设置 COM 数字以连接设备：  
通过点击“Check”按键，软件会扫描 PC 以查找可连接的端口。该端口同时也要在“Select Port”窗口上设置，直到软件搜索到可连接端口。
- 若选择通过 **TCP/IP** 连接，请增加用户想要连接的设备的 IP 地址。

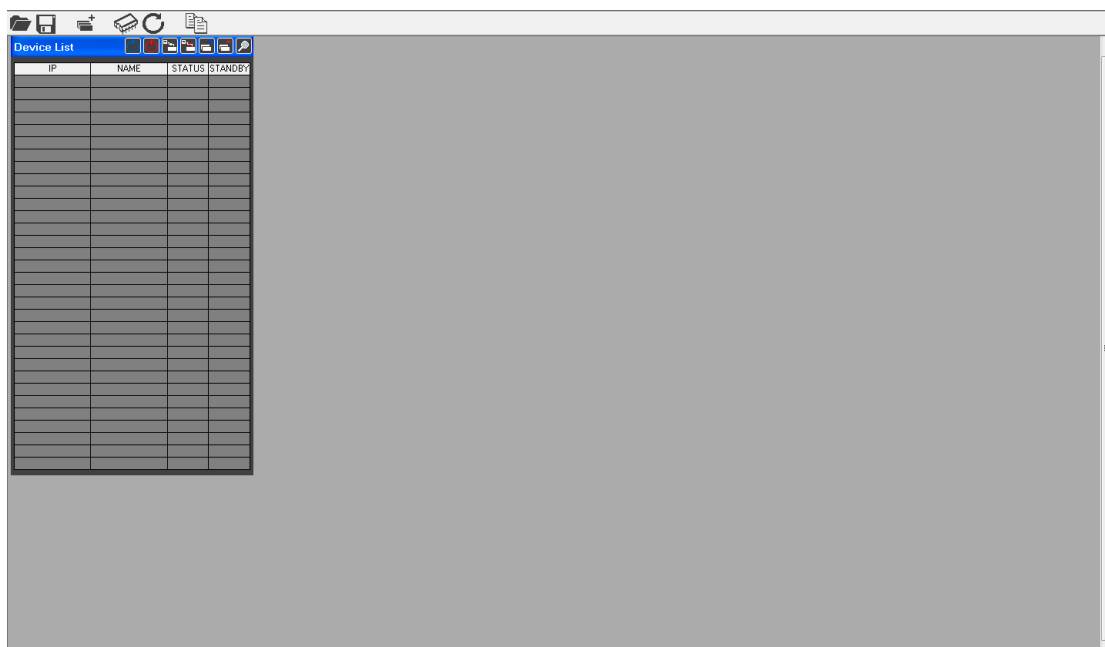
在 PC 软件上点击  设备搜索(search device) 按钮，可以自动检测设备，故用户无需在 LCD

屏幕上面进行任何操作设置。



在用户选择连接方式、并且设置好相关必要参数以后，在软件的对话框（不论是 USB,还是 TCP/IP 窗口）上面点击“OK”后，系统会自动开始检测设备。

当系统搜索到连接好的设备以后，软件“ID 列表”(List ID)上会出现一个列表，上面标明了查找到的设备。若没有查找到任何设备，用户可以在演示模式(Demo Mode)下以“离线”(Off-line)的形式进行，来查看 MDA4-750PS 可用的软件进程。



双击“设备列表”(Device List)上的设备名称，可编辑设备。

如果功放的当前模式为待机 (STANDBY)的话, 就会出现如下图所示的页面。



当 MDA4-750PS 不需要进行操作时候，可以将其设置为待机(STANDBY)模式，以保持低功耗状态，同时也不需关闭电源。

当功放处于待机 (STANDBY) 模式时，功放通道没有供电。然而，由于此时数字跟逻辑部分还是有供电，故用户也可远程控制、操作功放。

**注意：** USB 跟 TCP/IP 两种连接方式可以同时使用。因此，用户可以在同一个网络上，通过 TCP/IP 方式连接多台 PC。

如果 MDA4-750PS 处于工作模式的话，在 PC 软件下面也会显示如下窗口，跟功放的 LCD 屏幕上面所显示的相似。



按下顶栏右侧的红色 **ON/OFF** 按钮，用户可以退出待机 (STANDBY)模式。



## 编辑页面 Editing Windows

在编辑窗口，用户可以设置输入跟输出通道上面的所有参数，将设置保存、调用到 PC 软件上面，将一个输入通道上面的设置复制到其他的输入通道上，输入或更改“用户密码”(User Password)以锁定/解锁界面，连动通道，以及查看固件跟软件的最新版本。

无论用户在哪个编辑窗口上，工具栏都一直固定在最顶部，并且展示可供用户进行编辑、保存在 PC 端或者设备上的若干参数项。

### - 工具栏(Tool Bar)



**Load(加载):** 用户可从 PC 软件的列表里面加载之前已经保存的所有设置。用户可以在若干的编辑窗口中修改其参数，且该参数已经包含了这些编辑窗口中的所有参数。

**Save(保存):** 保存当前的所有参数设置（即每个编辑窗口中的所有参数）到 PC 软件在列表中。保存后的参数设置已经包含了在任意编辑窗口中的所有参数。

**Store(存储):** 保存当前的所有参数设置（即每个编辑窗口中的所有参数）到 MDA4-750PS 之中。注意，MDA4-750PS 中最多可以保存 50 组参数设置。保存后的参数设置已经包含了在任意编辑窗口中的所有参数，用户可以通过前板操作来调用该组参数设置。

**Recall(调用):** 将在 MDA4-750PS 内保存的某一组参数调用出来，用户可以在若干的编辑窗口中修改其参数。

**Pwd(更改密码):** 点击此按钮，在对话框中分别输入旧密码以及新密码，点击确认，即可更新密码。

**Lock(锁定设备前板):** 点击此按钮，输入默认密码“000000”，以锁定前板触摸屏以及 PC 软

件上的编辑功能，用户只能查看。锁定状态时，在 PC 软件上可以看见此图标更改为 。若需要解锁，则需要重新输入密码“000000”。

**Link Input(输入联动):** 该按钮性能强大，用户可用以勾选相关选项，将 2 个甚至更多的输入通道进行联动。当为 2 个及以上的输入通道时，其中一个联动通道上面的所有参数都会跟其他的联动通道上的一样。启用联动功能前的所有联动通道参数均不会受到该功能的影响。因此，假如用户联动了 2 个通道，并且其中一个的 EQ（称为 EQ1）处于旁通 (Bypass) 状态下，联动后修改没有被旁通 (Bypass) 的 EQ（称为 EQ2）上面某个滤波器的参数，EQ1 的通道上面的参数不会发生任何变化。

**Link Output(输出联动):** 类似于输入联动，用户通过该功能按钮，勾选相关选项，将 2 个甚

至更多的输出通道进行联动。当为 2 个及以上的输出通道时，其中一个联动通道上面的所有参数都会跟其他的联动通道上的一样。启用联动功能前的所有联动通道参数均不会受到该功能的影响。

**R:** 通过该功能按钮，用户可以进入 ROUTING (路由)主编辑页面

**G:** 通过该功能按钮，用户可以进入 GAINS (增益)主编辑页面

**A/B/C/D:** 通过该功能按钮，用户可以进入 INPUT CHANNELS (输入通道)编辑页面

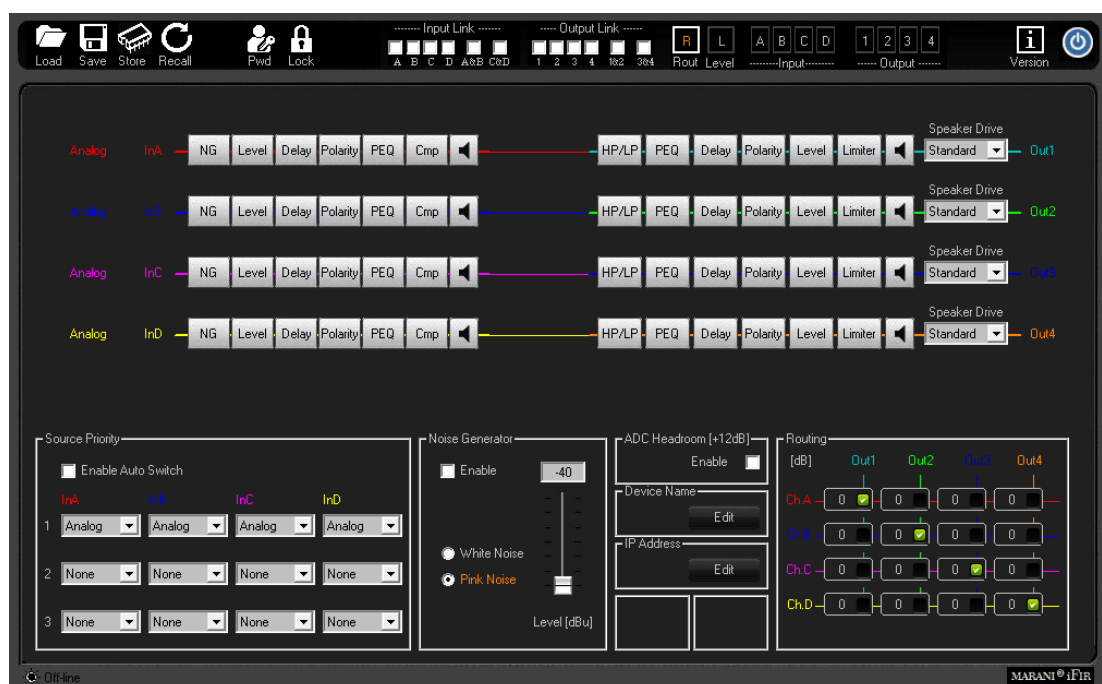
**1/2/3/4:** 通过该功能按钮，用户可以进入 OUTPUT CHANNELS (输出通道)编辑页面

**i:** 用户可通过该信息按钮以查看机器固件跟 PC 软件版本

点击  图标，用户可以将 MDA4-750PS 设为待机 (STANDBY)模式。此时软件会弹出待机 (STANDBY)模式窗口，显示如下。功放 LCD 屏幕也会出现一样的页面。



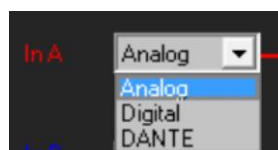
## 路由页面 Routing Window



上图为 MDA4-750PS 输入和输出通道若干处理项的概览图，包含一系列“框架”，用户可在其中选择输入源和信号路由设置。

### Input Source selection (输入源选择)

MDA4-750PS 的输入信号源有几种类型可选。用户可以在通道概览图的最开始进行选择。



MDA4-750PS 每个输入通道信号源的可选类型包括：

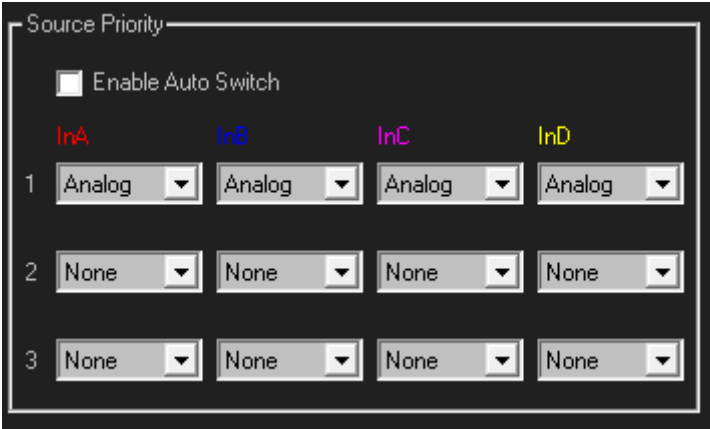
- **Analog Input (模拟输入):** 通过机器后板上的 XLR 电平连接器来传输模拟输入信号，最大值为+20dBu；
- **Digital Input (数字输入):** 通过机器后板上的 AES XLR 连接器来传输数字输入信号。
- **DANTE Input (DANTE 输入):** 选择该输入源，用户可以通过内置于功放中的 DANTE 界面来输入 DANTE 信号。
- **Noise Generator(噪声发生器):**通过该选项，机器内部会产生白色或者粉红色噪声，电平可在-40dBu~0dBu 的范围内，通过滑块进行设置。

MDA4-750PS 的每个通道都可以单独选择不同的输入源，噪声发生器为例外：当选择噪声发

生器作为输入信号源时，所有的输入通道的信号源都为噪声。

**热备份功能(Source Priority)框架：**

在此框架的每个输入通道上，通过复选框分配该通道 Analog(模拟)、Digital(数字)、Dante 输入源的优先级，数字从 1 到 3 级别递减，然后勾选“启用自动切换”(Enable Auto Switch)选项。当优先 1 输入源信号丢失时，则自动切换到优先 2 输入源信号。若优先 2 输入源信号也无效时，则自动切换到优先 3 输入源信号。如此类推。

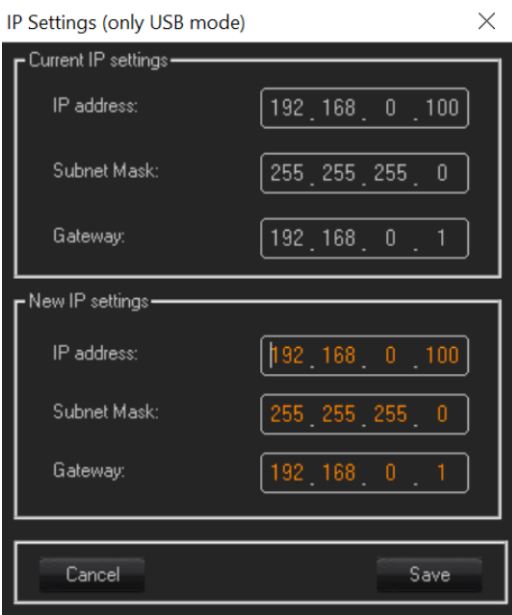


**注意：**在设置输入源优先级别之前，请务必确认当前设备使用的输入源类型。

**ADC 余量 (ADC Headroom) [12dB] 框架：**

勾选该选框，将会启动一个内部处理，使得 MDA4-750PS 的 A/D 转换器有一个+12dB 的余量。就是说，当输入信号电平值跟 A/D 转换器所能承受的最大值相差-12dBu 的时候，功放的输出电平值为最大值。此时，在 A/D 还差-12dB 达到最大电平值之前，输入电平值的每一回提高都包含一个内置削顶压限处理。该功能使得功放在输入的余量为 12dB 时，还能够达到功放的最大输出功率。即功放在输入信号电平高于最大电平值-12dB 时不会发生削顶压限，而且还能够保持最大功率。

**IP 地址 (IP Address) 框架：**在此处点击“设置”(setting)，软件会弹出如下窗口：



用户可以在此窗口上面给 MDA4-750PS 分配一个特定的 IP 地址。

当多台 MDA4-750PS 处于一个网络中，并且都需要通过远程控制来进入该功放时，此操作方法十分常见。当多台处于同一个网络中的 MDA4-750PS 分别有不一样的 IP 地址时，通过扫描网络，系统可以识别这些功放，并且当用户打开 PC 软件时，所有功放的 ID 号都会出现在主页面旁边的 ID 列表中。用户可以在里面单独编辑功放。

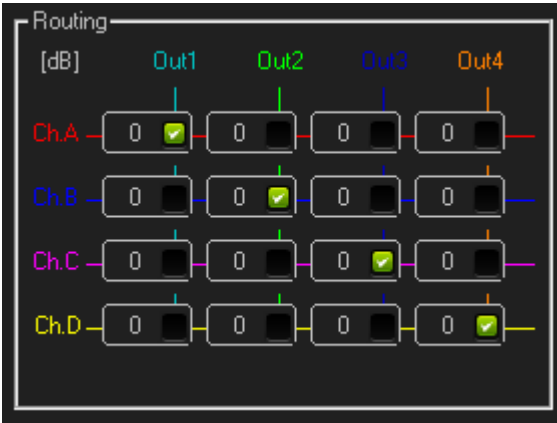
**设备名称 (Device Name) 框架：**该框架用于更改设备名称。



点击“编辑”(Edit)按键，弹出以下对话框，输入用户所想要设置的名称，点击“确认”(OK)保存；点击“取消”(Cancel)时则放弃名称变更，直接退出。



**路由 (Routing) 框架：**用户可以在“将输入通路由到输入通道”的框架上面将一个输入路由到输入通道上面的多个 FIR 滤波器上，以使用不同的 FIR 来控制多余两路系统的相位矫正，必要时但仍能够保持相同的输入源。此信号路由方法是在混合模式 (Mixer Mode)中的，使得 MDA4-750PS 能够不仅仅分配一个通道到 FIR 上面进行相位矫正，同时也能够控制其分配输入通道上的任何 FIR 的电平值。



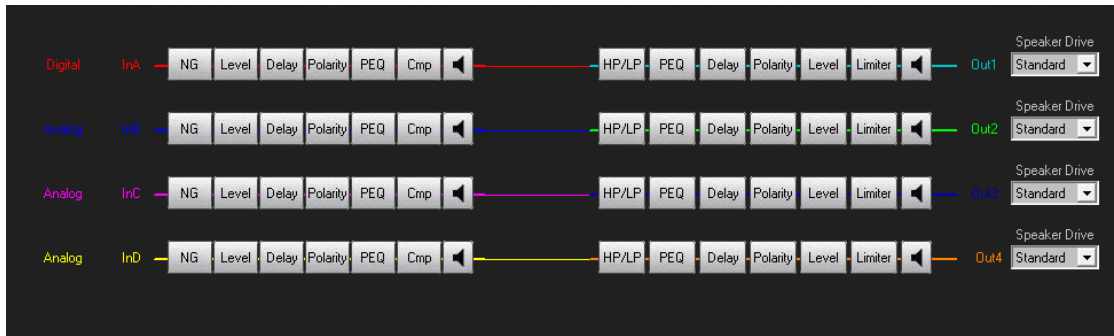
**扬声器负载 (Speaker Drive) 选择：**在概览图上每个输出通道的最末端，都有一个滚动菜单供用户选择连接到 MDA4-750PS 输出通道上的扬声器的驱动方式。



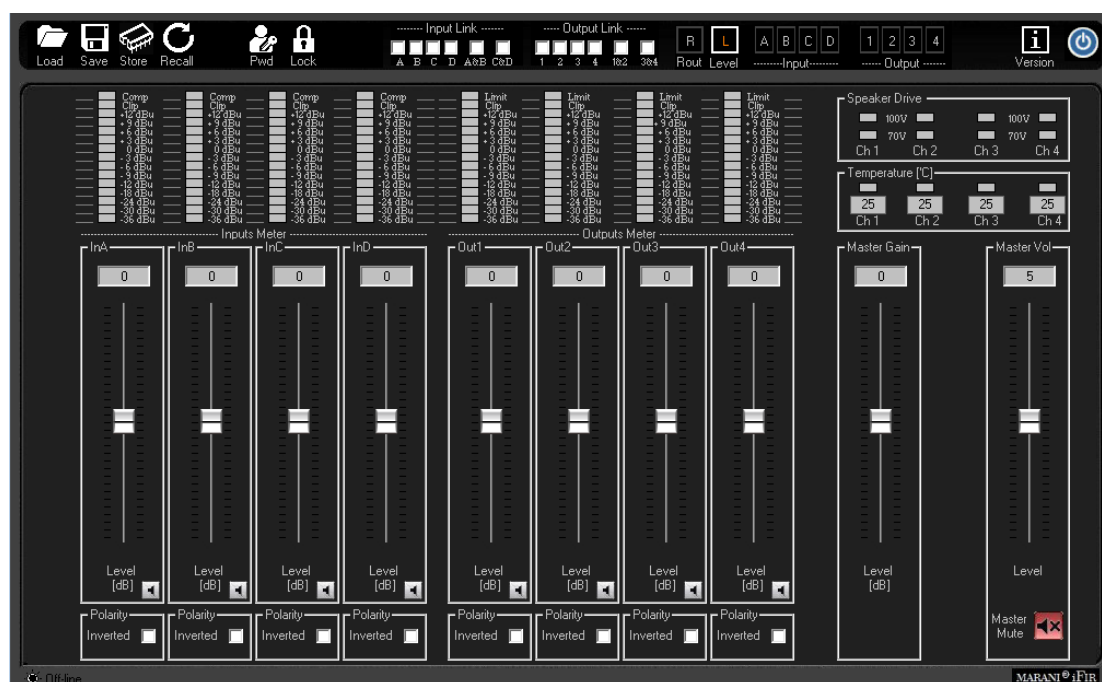
MDA4-750PS 每个通道各自都可以驱动标准负载，或者持续电压。值得一提的是，当选择“标准”方式时，此时驱动标准负载；而选择“70V”方式时，则直驱 70V 持续电压。

**Synoptic Image(概览图)**

概览图可以十分清晰地展示路由情况，以让用户仅需点击相应的扬声器图标便可直接将任意输入及输出通道(MUTE/UNMUTE)静音/取消静音。 点击输入通道或输出通道上的任意框架，用户能够立即进入相应的输入或输出通道的编辑窗口。



## 增益页面 GAIN WINDOW



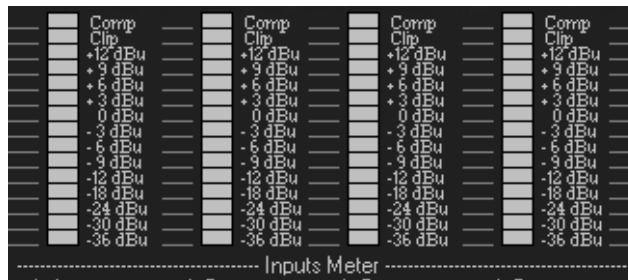
用户可在此页面快速地调整输入和输出通道的增益，以及输入和输出通道的静音。除此以外，此页面同时也显示了所有输入跟输出的 VU Meter，一目了然。

### 注意：

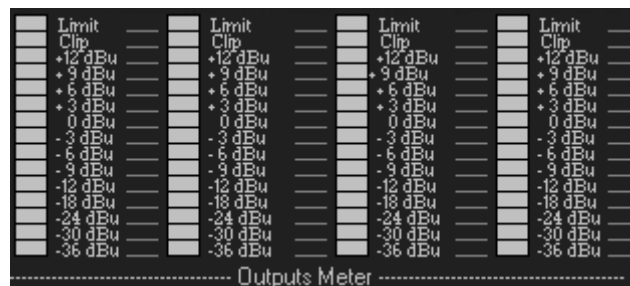
**MDA4-750PS** 有一个内部算法，用于控制处理进程所产生的电平，包括增益种类、滤波器增益或单电平增益。这些进程所产生的增益可以为正值。在此情况下，有可能输入电平接近最大值，导致内部进程溢出。**MDA4-750PS** 内置的削波压限算法可以检测可能会出现、或已经出现的内部进程溢出，根据电平衰减表上的系数来进行一个“零失真”处理，将这些进程溢出“转移”到一个高达 12dB 的动态余量里。（注：该算法跟在 A/D 转换器中为 12dB 余量的处理不一样，因为现在提及的可能会出现的余量是来自内部 DSP 处理的）

当溢出值高于 12dB 时，该算法就会将这些溢出的进程通过一个“零失真”的处理——因为溢出值大于 12dB 时，会大大提高失真。该“透明用户处理”所得出的结果并非一个通过削波处理后的输出信号，且该信号有一个比较大的增益内部进程的冗余，及输入电平接近该机器所能承受的最大值。该处理仅当溢出出现时才会启动。当信号并没有超过输入电平跟增益总值时，动态余量处理并不会被启用。

- **Input Meters (输入 METERS):** 该功能图标展示输入通道在电平值，范围为 -36dBu ~ +12dBu。当 RMS 压缩器 (RMS Compressor) 被激活时，指示压限 (Limit) 的 LED 灯会被点亮。当削波压限算法在输入通道上面进行控制的时候（如上文所述），指示削波 (Clip) 的 LED 灯会被点亮。



- **Output Meters (输出 METERS):** 该功能图标展示输出通道在电平值，范围为-36dBu ~ +12dBu。当 RMS 压缩器 (RMS Compressor) 或者峰值压限器 (Peak Limiter) 被激活时，指示压限 (Limit) 的 LED 灯会被点亮。当削波压限算法在输出通道上面进行控制的时候（如上文所述），指示削波 (Clip) 的 LED 灯会被点亮。



- **Sliders (滑条):** 用户可使用滑条 (Slider) 来控制输入跟输出通道的电平值，范围为-12dB ~ +12dB。双击滑条时，可回到默认值“0”dB 的位置。



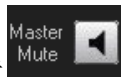
- **Mute Controls (静音控制):** 此功能用于按照用户的需要，将相应输入跟输出通道选择或取消静音。
- **Phase/Polarity (相位/极性):** 此功能用于设置信号极性 (180° )



- **Master Gain (主增益):** 此功能可以在同一时间内，增加一个“额外的”增益到所有输入通道上面。该“额外”增益的电平范围为-12dB ~ +12dB



- **Master Vol (主音量):** 此功能可以在同一时间内，增加一个“额外的”电平到所有输出通道上面。该“额外”电平的大小范围为 0dB ~ +10dB



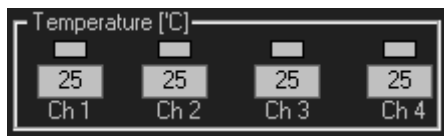
在此框架页面上，点击静音按钮，将静音所有通道，此时该图标会变成红色



**温度 (Temperature) 框架:** 此框架用于显示每个输出通道电源部分的当前温度:

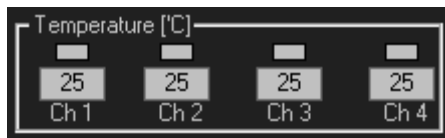
- 通道 1/2/3/4: 每个通道的温度以℃为单位
- 红色 LED 灯（指示温度）: 当该 LED 灯亮起浅红色时，表示对应通道已进入静音/保护模式

当电源通道温度高于 85℃时，MDA4-750PS 就会进入保护模式。

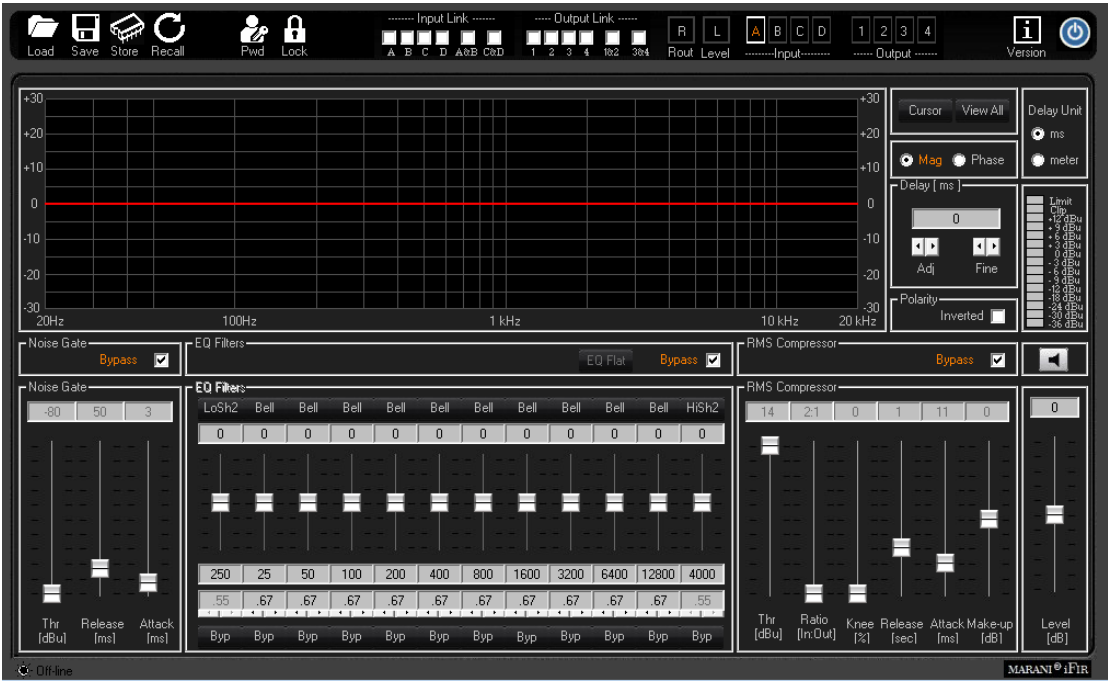


**扬声器驱动 (Speaker Driver) 框架:** 该框架用于显示、提醒用户当前每个输出通道所处的扬声器驱动模式:

- 70V 橙色 LED 灯: 当浅橙色 LED 灯亮起时，持续电压压限器已被启用;

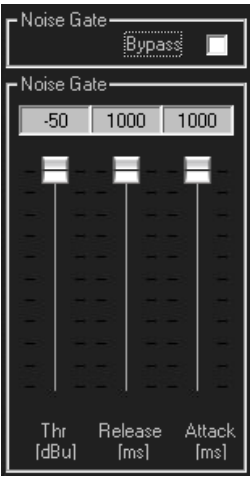


# 输入通道页面 INPUT WINDOW



输入通道上能操作的所有功能，用户都可以在输入页面上面进行设置：

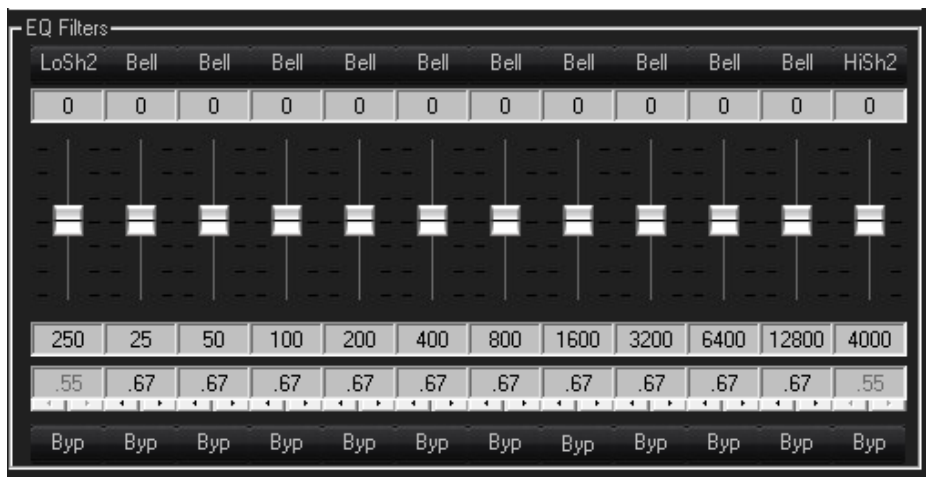
- **Noise Gate (噪声门):** 噪声门功能，其参数值如下：  
    **Bypass (旁路):** 选择启用或停用噪声门  
    **Threshold (阈值):** 范围为-80dBu ~ -50dBu，步进为 5dBu  
    **Release Time (释放时间):** 范围为 10ms ~ 1000ms，步进可调  
    **Attack Time (启控时间):** 范围为 1ms ~ 1000ms，步进可调



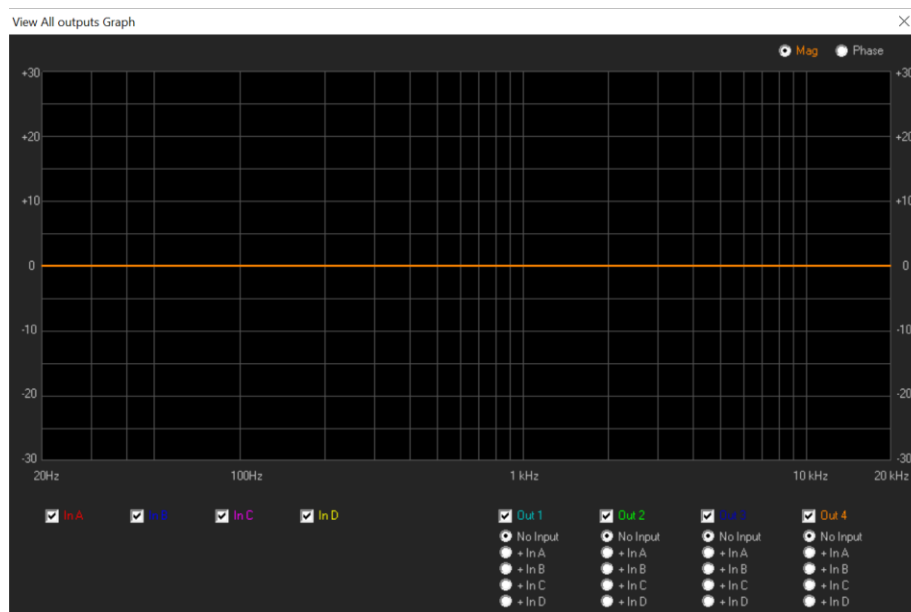
- **EQ Flat and Bypass Controls (平直 EQ 曲线及旁路设置):** 用户可通过“EQ Flat” (平直 EQ 曲线) 按钮一次性平直 12 段参量均衡的曲线。而“Bypass” (旁路) 则让用户可以在不需要重置当前设置的情况下，暂时将参量均衡进行旁通。



- **EQ Filters (参量均衡滤波器):** 在此功能框架中，共有 12 段参量均衡，用户可以设置其类型、增益、频率、Q 值。



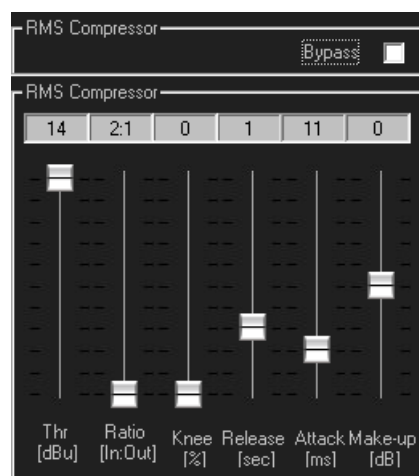
- **Filters Type (滤波器类型):** 每段参量均衡显示电平值的滑条上方，有一个按钮，用户按下便可在列表中选择其需要的滤波器类型。可供用户选择的滤波器类型有：Q 值固定的贝尔滤波器(Bell)、第 1/2 阶及对称性 Q 值可选的高/低雪弗滤波器(Hi/Lo-Shelving 1<sup>st</sup>/2<sup>nd</sup>/Q)、第 1/2 阶及对称性 Q 值可选高/低通滤波器(LP/HP 1<sup>st</sup>/2<sup>nd</sup>/Q)、带宽滤波器(Band Pass)、陷波滤波器(Notch)以及第 1/2 阶可选的全通滤波器(All Pass 1<sup>st</sup>/2<sup>nd</sup>)
- **Gain (增益):** 对于增益可调的滤波器类型，用户可滑动滑条来调节其增益，范围为 -15dBu ~ +15dBu
- **Freq. (频率):** 用户可以在所选滤波器的此文本框内输入中心频率值、切频值，频率范围为 20Hz ~ 20kHz
- **Q (Q 值):** 对于 Q 值可调的滤波器类型，用户可以选择某一滤波器，调节其 Q 值，且不会对其他滤波器产生任何影响。
- **Byp. (旁路):** 用户可以单独对某一参量均衡选择旁路，以便进行一个快速简便的 A/B 对比。
- **Cursor (光标):** 点击此功能按钮，将会弹出一个显示光标的图形页面，上面也包含了参量均衡的振幅响应值。用户直接使用鼠标，便可在上面调节滤波器增益。
- **View All (查看所有):** 点击此功能按钮，将会弹出一个显示单个输入或输出通道或者输入+输出通道上面的的所有参量均衡设置。



- **Mag and Phase (大小与相位):** 用户可以选择是否需要在此页面上是否显示参量均衡设置(选择 “Mag”大小 时)或相位响应(选择 “Phase”相位时)的响应大小 (Magnitude Response)。
- **Delay (延时):** 用户可以通过点击 “Adj” (步进为 1ms)或者是 “Fine” (步进为 10.4us ) 的上/下按钮设置输入延时，单位可选为 “微秒” (ms) 或者为 “米” (meter)。输入可调延时最大:500.998ms、或 170.33932m.



- **RMS Compressor (RMS 压缩器):** MDA4-750PS 的输入、输出通道都配有一个性能强大的 RMS 压缩器，其压缩系数是根据表值计算得出的。RMS 压缩器的步进为 0.1dB。



**Bypass (旁路):** 指是否启用压缩器。注意，当压缩器设为旁路时，下面列出的所有参数值都无法被调整

**Threshold (阈值):** 范围为 -16dBu ~ +14dBu, 步进 0.2dBu

**Ratio (可选择比):** 输入: 输出的可选择比范围为 2:1 ~ 32:1, 步进 1

**Knee (拐点):** 范围为 0% ~ 100% (其中 0%为硬拐点, 100%为软拐点)

**Release Time (释放时间):** 范围为 0.1s ~ 3s, 步进 0.1s

**Attack Time (启控时间):** 范围为 5ms ~ 200ms, 步进可调

**Make Up (补给):** 范围为-12dB ~ +12dB, 步进为 0.1dB

- **增益滑条:** 用户可通过此滑条设置输入通道增益, 且该功能跟增益页面上面的是一样的。实际上, 两者是联动的, 设置值都为一样。

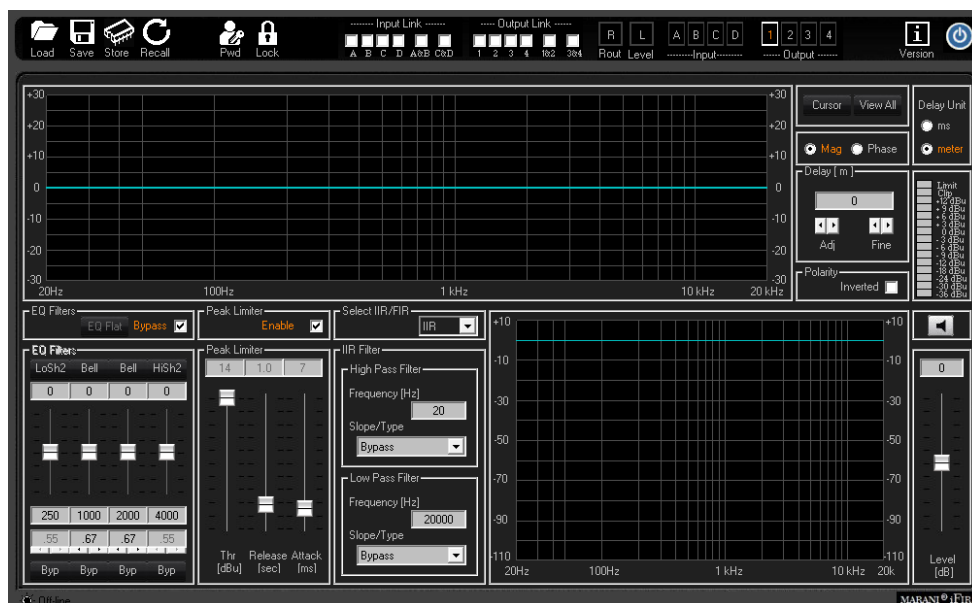


- **VuMeter:** 与增益滑条一样, 此功能用于显示同增益窗口一样的信息, 特别地, 此功能显示了输入通道信号电平值、动态响度开启/未开启状态以及是否进入了内部溢出削顶压限处理。

在此页面上, 有一个“静音” (MUTE) 按钮。

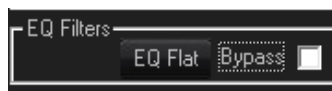


## 输出通道页面 OUTPUT WINDOW

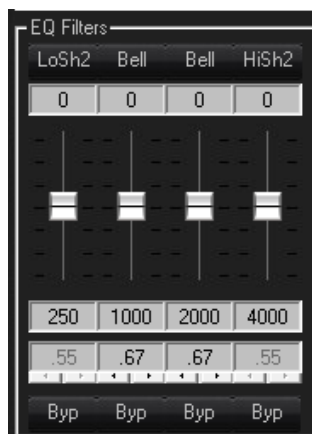


输出通道上能操作的所有功能，用户都可以在输出通道页面上面进行设置。

- **EQ Flat and Bypass Controls (平直 EQ 曲线及旁路设置):** 用户可通过“EQ Flat”(平直 EQ 曲线) 按钮一次性平直 4 段参量均衡的曲线。而“Bypass”(旁路)则让用户可以在不需要重置当前设置的情况下，暂时将参量均衡进行旁通。



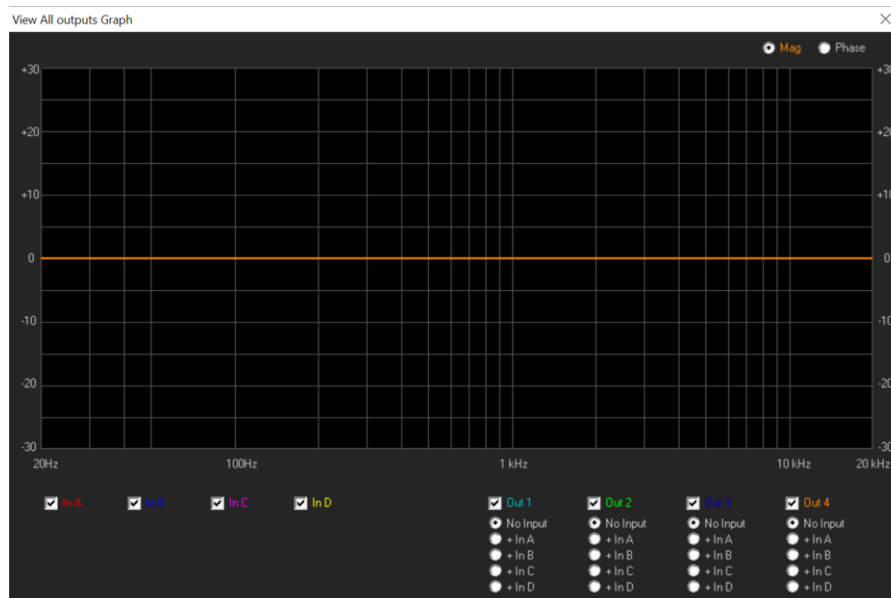
- **EQ Filters (参量均衡滤波器):** 在此功能框架中，共有 4 段参量均衡，用户可以设置其类型、增益、频率、Q 值。



- **Filters Type (滤波器类型):** 每段参量均衡显示电平值的滑条上方，有一个按钮，用户按下便可在列表中选择其需要的滤波器类型。可供用户选择的滤波器类型有：Q 值固定的贝尔滤波器(Bell)、第 1/2 阶及对称性 Q 值可选的高/低雪弗滤波器(Hi/Lo-Shelving 1<sup>st</sup>/2<sup>nd</sup>/Q)、第 1/2 阶及对称性 Q 值可选高/低通滤波器(LP/HP 1<sup>st</sup>/2<sup>nd</sup>/Q)、带

宽滤波器(Band Pass)、陷波滤波器(Notch)以及第 1/2 阶可选的全通滤波器(All Pass 1<sup>st</sup>/2<sup>nd</sup>)

- **Gain (增益):** 对于增益可调的滤波器类型，用户可滑动滑条来调节其增益，范围为 -15dBu ~ +15dBu
- **Freq. (频率):** 用户可以在所选滤波器的此文本框内输入中心频率值、切频值，频率范围为 20Hz ~ 20kHz
- **Q (Q 值):** 对于 Q 值可调的滤波器类型，用户可以选择某一滤波器，调节其 Q 值，且不会对其他滤波器产生任何影响。
- **By. (旁路):** 用户可以单独对某一参量均衡选择旁路，以便进行一个快速简便的 A/B 对比。
- **Cursor (光标):** 点击此功能按钮，将会弹出一个显示光标的图形页面，上面也包含了参量均衡的振幅响应值。用户直接使用鼠标，便可在上面调节滤波器增益。
- **View All (查看所有):** 点击此功能按钮，将会弹出一个显示单个输入或输出通道或者输入+输出通道上面的的所有参量均衡设置。



- **Mag and Phase (大小与相位):** 用户可以选择是否需要在此页面上是否显示参量均衡设置(选择 “Mag”大小 时)或相位响应(选择 “Phase”相位时)的响应大小 (Magnitude Response)。
- **Delay (延时):** 用户可以通过点击 “Adj” (步进为 1ms)或者是 “Fine” (步进为 20.8us )的上/下按钮设置输入延时，单位可选为 “微秒” (ms) 或者为 “米” (meter)。输入可调延时最大为 340.998ms、或 115.93932m。



- **Peak Limiter (峰值压限):** 该功能用于保护扬声器，其参数值如下：
  - Bypass (旁路):** 选择启用或停用峰值压限
  - Threshold (阈值):** 范围为-14dBu ~ +16dBu，步进为 0.2dBu
  - Release Time (释放时间):** 范围为 0.1s ~ 5s，步进可调

**Attack Time (启控时间):** 范围为 1ms ~ 900ms，步进可调

- **增益滑条:** 用户可通过此滑条设置输入通道增益，且该功能跟增益页面上面的是一样的。实际上，两者是联动的，设置值都为一样。



- **VuMeter:** 与增益滑条一样，此功能用于显示同增益窗口一样的信息，特别地，此功能显示了输入通道信号电平值、动态响度开启/未开启状态以及是否进入了内部溢出削顶压限处理。

在此页面上，有一个“静音” (MUTE) 按钮。



## 分频器部分 Xover Section

MDA4-750PS 拥有一个独特的、性能强大的分频器部分。配合参量均衡 EQ 使用的话，会达到十分不错的效果。

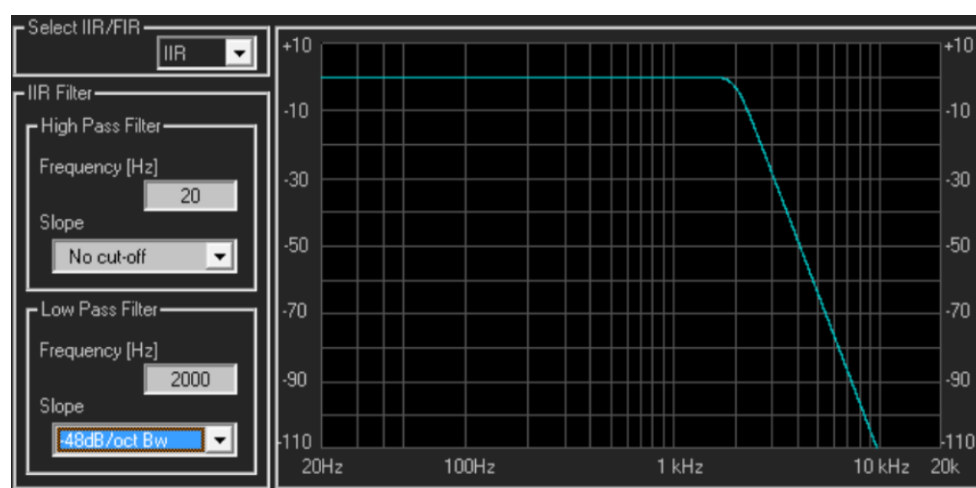
Xover 部分主要是 IIR 滤波器或者 FIR 滤波器来进行操作。其中，FIR 高达 512 taps，因此，不能在频率低于 250Hz 的时候用该 FIR 来切频。如果用户需要在频率低于 250Hz 的时候使用滤波器来切频的话，可以选择 IIR 的高/低通滤波器。

尽管 MDA4-750PS 采样频率为 96kHz，因为 FIR 在输入通道(相位矫正)以及输出通道上，所以其采样频率应为 48kHz。

对于切频低于 250Hz、以及其他用户需求原因，可选 IIR 的高/低通滤波器。

### IIR Xover (IIR 滤波器)

当用户在“Select IIR/FIR”框架中选择“IIR”时，Xover 部分使用的是 IIR 高/低通滤波器，相关的操作界面如下图所示：

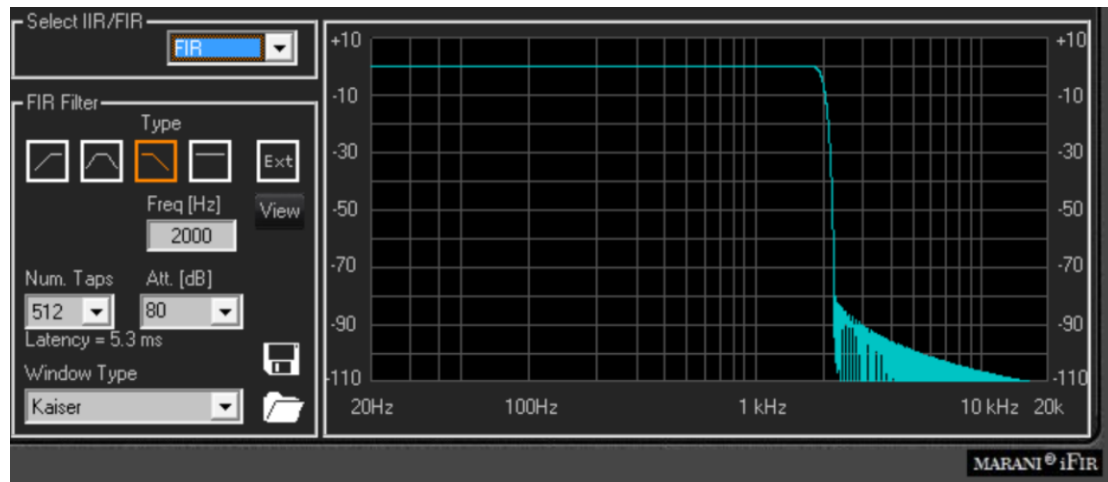


在文本框内输入某个有效值后，按下确认键（频率范围：20Hz~20kHz，步进为 1Hz），用户能编辑高通或低通滤波器的频率。

通过点击相关的复选框并且选择（有旁路、巴特沃斯、林奎茨·瑞利以及贝塞尔可选），用户可以编辑高通或低通滤波器的类型以及斜率。

## FIR Xover (FIR 滤波器)

当用户在“Select IIR/FIR”框架中选择“FIR”时，Xover 部分使用的是 FIR 高/低通滤波器，相关的操作界面如下图所示：



在此页面上，用户可以选择 FIR 类型，以及设置所有相关的参数，特别是下列参数：

- 点击图标以选择滤波器**类型**（高通、带通、低通或旁通可选）；
- 在文本框内输入一个值，按下确认，可以插入**切频值**（单位为：Hz，频率：250Hz~20kHz，步进为 1Hz）；
- 选择 FIR **taps 数量**（256 到 512 间可选），延迟跟 taps 数量相互独立、互不影响。当 FIR 采样频率为 48kHz 的时候，延迟可以通过以下公式计算得出：

$$\text{FIR Latency} = \text{Ntaps}/2 \times \text{Ts} = \text{Ntaps} \times \text{Ts}/2 = \text{Ntaps} \times 10.4\mu\text{s}$$

- 选择带外的**最大衰减 (Att.)**，单位为 dB；
- 选择滤波器的**时间窗类型 (Window Type)**

当滤波器设置完毕后，会在参量均衡设置旁边显示该滤波器。要启用该滤波器以及将其用于信号通道上面，用户需要点击如下所示闪烁的图标（当前已载入的 FIR 更改完毕以后会出现），将该滤波器加载到 **MDA4-750PS** 机器上面。



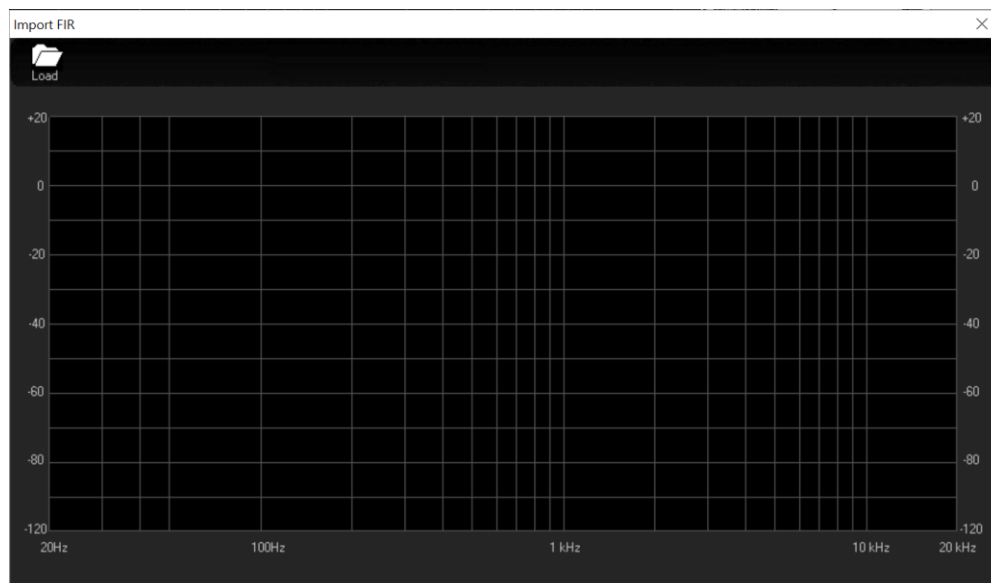
当设置好的 FIR 导入到 **MDA4-750PS** 之后，就会出现下述图标：



用户可以通过该图标可以：1)将目前编辑过的 FIR 滤波器存储到 PC 软件中，方便后续的使用；2)调用以前保存到 PC 软件上面的 FIR 滤波器。

另外，对于输出 **Xover** 部分的 **FIR**，用户还可以将第三方软件生成的系数导入，格式为**.txt**。

- **EXT** 图标：用户可以导入外部系数到 **FIR** 里。点击该图标按钮，将会弹出以下窗口，点击其上的“**Load**”图标，由第三方软件生成在**.txt** 格式的系数将会被导入到 **FIR** 中。（详情请见 **NOTE B**）



在此窗体里，用户可以查看所导入 **FIR** 滤波器的振幅以及相位响应在图像。

- **View (查看)**：完成外部 **FIR** 文档的导入、或者是软件生成 **FIR** 系数以后，点击“**View**” (查看)按钮，用户可以看见 **FIR** 响应的图形。

## 输出通道上面的 FIR 为外部导入的系数

如果用户需要选择 IIR 滤波器为 Xover,但仍想在 Xover 部分保留 FIR,以使可以在低于 250Hz 时切频时,通过某些操作,可以实现该需求。就是说,有 3 种方式来使用输出通道的滤波器:

1. 4 段参量均衡 + IIR Xover (没有使用 FIR): 用户可以不受限制地任意设置 Xover 的分频;
2. 4 段参量均衡 + FIR Xover (没有使用 IIR): 用户可以在 250Hz/300Hz 频率以上任意设置 Xover 的分频,但是对于较低切频点,斜率效果不会太好;
3. 如果用户需要在低于 250Hz 频率时给高通或者低通滤波器切频,但还是想要保留 FIR (使用外部导入的系数),可以这样做:在参量均衡(PEQ)上选择 Q 值可调的高/低通滤波器,来创建一个新的低频高通或者低通滤波器。因为这些滤波器都是串联的,所以对于 48dB/Oct 斜率的高/低通滤波器,用户可以使用 4 个。

无论怎样,按照此做法,用户就相当于拥有了 IIR 高/低通滤波器,在参量均衡 (PEQ)矫正上面还多出来 4 个滤波器(仍为低频),还有一个高达 512 taps 的 FIR 滤波器——用户可以根据其需求加载外部的系数。

用户可以将其中一个参量均衡滤波器 (PEQ Filters)当作是一个第二阶命令的单元。当用户需要将其设置成 Q 值可调的高/低通滤波器时,可以生成一个斜率为 12dB/Oct 的滤波器。

例如,用户设置参量均衡 (PEQ)的第一个滤波器为 Q 值可调的低通滤波器(频率为 1kHz, Q 值为 0.7),那就可以得到一个斜率为 12dB/Oct、在 1kHz 频率上切频、类型为巴特沃斯的低通滤波器。设置参量均衡 (PEQ)的第二个滤波器同样为 Q 值可调的低通滤波器,同样也在 1kHz 频率上切频。此时设置第一个滤波器的 Q 值为 0.55,第二个滤波器的 Q 值为 1.3,这样就可以生成一个第 4 阶命令、类型为巴特沃斯的滤波器。

如果用户希望得到一个斜率范围为 12dB/Oct ~ 48dB/Oct 的低通滤波器,需要根据以下列表来设置 Q 值,且所有滤波器的切频点都要一样:

### Butterworth (巴特沃斯)

12dB/Oct -----> One Cell / Q1=0.70

24dB/Oct -----> Two Cells / Q1=0.55, Q2=1.30

36dB/Oct -----> Three Cells / Q1=1.95, Q2=0.70, Q3=0.50

48dB/Oct -----> Four Cells / Q1=2.55, Q2=0.90, Q3=0.60, Q4=0.50

### Linkwitz-Riley (林奎茨·瑞利)

12dB/Oct -----> One Cell / Q1=0.70

24dB/Oct -----> Two Cells / Q1=0.70, Q2=0.70

36dB/Oct -----> Three Cells / Q1=0.55, Q2=1.30, Q3=0.70

48dB/Oct -----> Four Cells / Q1=0.55, Q2=1.30, Q3=0.55, Q4=1.30

### Bessel (贝塞尔)

12dB/Oct -----> One Cell /  $Q_1=0.50$

24dB/Oct -----> Two Cells /  $Q_1=0.55$ ,  $Q_2=0.80$

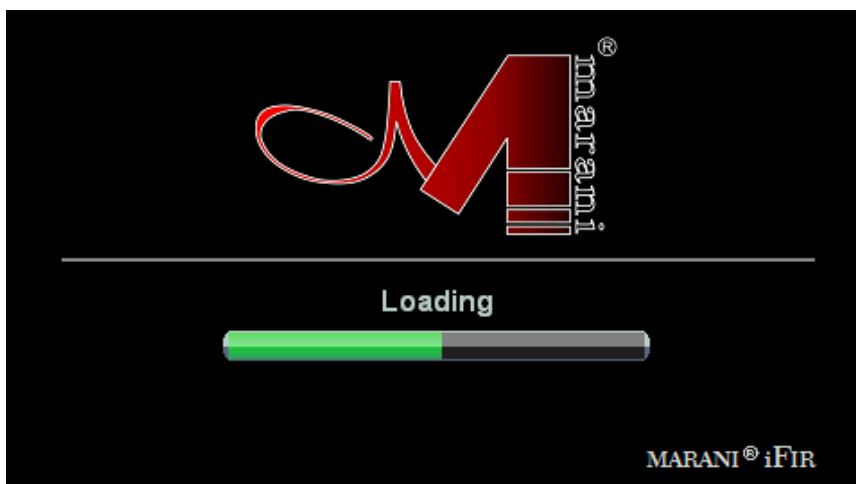
## MDA4-750PS LCD 触摸屏使用指南

MDA4-750PS 功放配有一个像素高达 480x272 pixel 的触摸 LCD 屏幕，用户可以通过图形界面 (GUI) 来控制该机器的主要功能设置。

除了触碰控制以外，用户还可以通过功放前板编码器/按钮来完全控制图形界面 (GUI)。

### 系统启动页面 System Startup Page

下图展示当功放在启动的时候，LCD 屏幕的图形。启动时，整个系统会加载最后的 DSP 设置，屏幕上绿色的进度条用来表示启动状态。



### 待机页面 Standby Page

启动完毕后，将会展示“待机”页面，如下图所示：

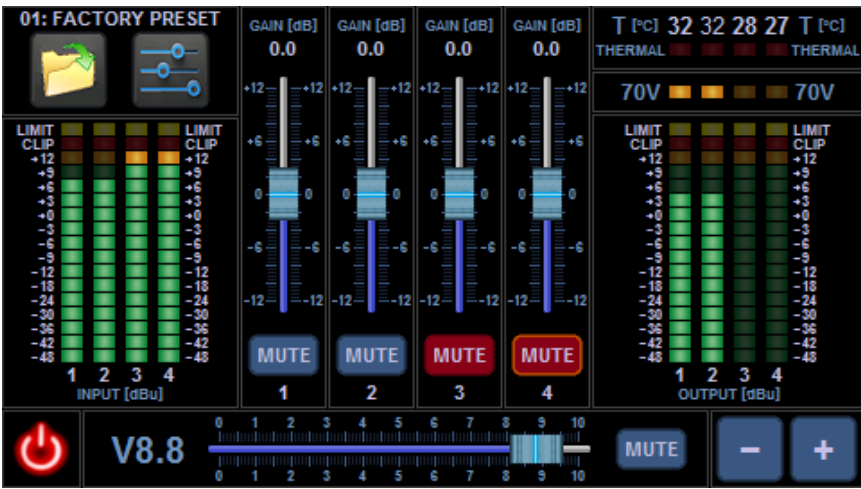


通过按下屏幕的“电源”图标，功放将会进入正常工作模式，此时屏幕上面会出现主页面。

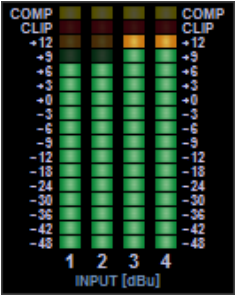
### 主页面 Main Page

下图展示 LCD 屏幕的主页面，用户可以在上面监察功放的状态（输入/输出电平值、温度、过温保护、70V 持续电压有否启用等等），同时也可以控制输入通道增益/静音、输出通道音

量/静音以及功放的待机状态。



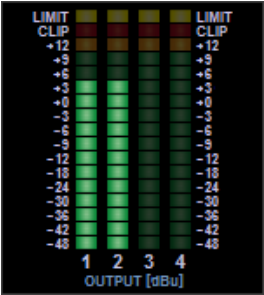
- 输入音量计框架 Input VuMeter Frame



输入音量计框架 (Input VuMeter Frame) 展示每个通道在输入增益/静音(PEL)前的信号电平, 范围为-48dBu~14dBu, 动态余量/削波压限处理以及输入压缩器的处理如下:

- e. [-48...+9]绿色 LED 灯亮起: 当浅绿色 LED 灯亮起时, 信号在  $[x \sim x+2]$  dBu 区间范围内;
- f. [+12]橙色 LED 灯亮起: 当浅橙色 LED 灯亮起时, 信号在  $[+12,+14]$  dBu 区间范围内;
- g. [CLIP]红色 LED 灯亮起: 当浅红色 LED 灯亮起时, 动态余量/削波压限处理已启动;
- h. [COMP]黄色 LED 灯亮起: 当浅黄色 LED 灯亮起时, 输入压缩器已启动

- 输出音量计框架 Output VuMeter Frame

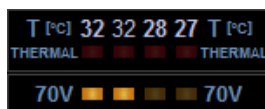


输出音量计框架 (Output VuMeter Frame) 展示每个通道在输出增益/静音(AEL)前的信号电平, 范围为-48dBu~14dBu, 动态余量/削波压限处理以及输出压限的处理如下:

- e. [-48...+9]绿色 LED 灯亮起: 当浅绿色 LED 灯亮起时, 信号在  $[x \sim x+2]$  dBu 区间范围内;

- f. [+12]橙色 LED 灯亮起: 当浅橙色 LED 灯亮起时, 信号在 [+12,+14] dBu 区间范围内;
- g. [CLIP]红色 LED 灯亮起: 当浅红色 LED 灯亮起时, 动态余量/削波压限处理已启动;
- h. [LIMIT]黄色 LED 灯亮起: 当浅黄色 LED 灯亮起时, 输出峰值压限已启动

#### - 状态框架 Status Frame



状态框架展示每个功放通道的电源组温度、温度保护以及 70V 持续电压压限启用状态:

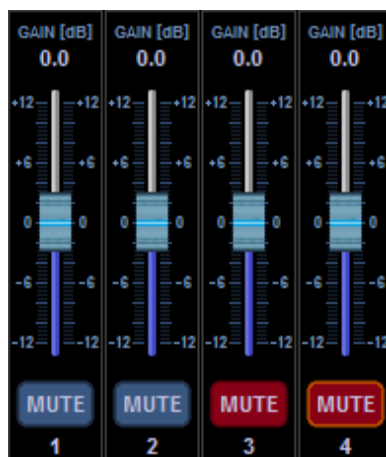
- d. T[°C]: 每个通道的温度, 以°C为单位;
- e. 温度红色 LED 灯: 当浅红色 LED 灯亮起时, 此时通道进入了静音/保护状态 (温度高于 85 摄氏度)
- f. 70V 橙色 LED 灯: 当浅橙色 LED 灯亮起时, 此时已启用持续电压压限器。

#### 电源框架/按钮 Power Frame/Button



按下此按键, 功放进入待机模式, 此时屏幕上面会显示一个“待机”页面。

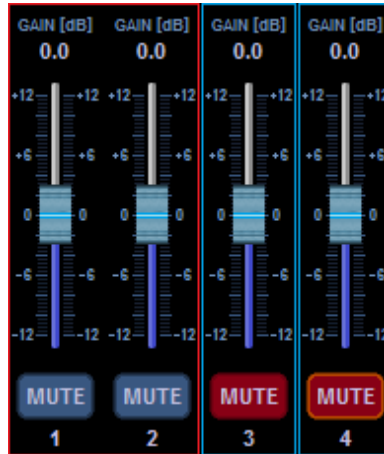
#### - 输入增益框架 Input Gain Frame



用户可以通过输入增益框架来控制每个输入通道的增益以及静音:

- c. 静音按键: 通过此按键, 用户可以控制输入通道静音(蓝色表示“未静音”; 红色表示“已静音”)
- d. 增益滑块: 用户可以上下拉动此滑块以在-12dB ~ +12dB 的范围内以 0.1dB 的步进来控制输入增益

正如在“通道联动” (Channel Link) 部分里面所提及到的, 输入增益滑块跟静音按钮可以在单声道 (mono) 或者是在立体声模式 (stereo) 进行联动。当用户将两个或者更多的输入通道联动时, 控制框架会发生变化, 如下图例所示 (通道 1~2 为立体声联动, 通道 3~4 为单声道联动):



- 输出音量框架 Output Volume Frame



通过此框架，用户可以控制所有输出通道的输出音量大小以及静音状态。

- c. 静音按钮：当此按钮为红色时，表示所有功放通道都处于静音状态
- d. 音量滑块：通过上下拉动此滑块，用户可以在-80dB (V0.0) ~ 0dB(V10)的范围内调整功放的输出音量，其步进可调：

- V0.0 – V1.0: -80dB - -60dB step 2dB

- V1.0 – V4.0: -60dB - -30dB step 1dB

- V4.0 – V10: -30dB - 0dB step 0.5dB

- 导航框架 NAV Frame

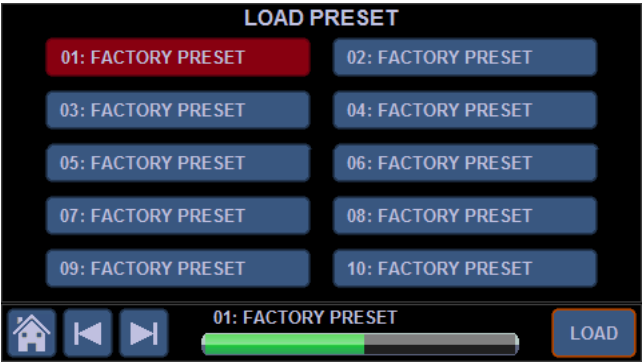


此框架位于设备实际预设的上方，用户可以通过该框架进入第二控制页面。

- c. 打开按钮：按下该按钮，用户可以查看“调用预设” (Load Preset)
- d. 设置按钮：按下该按钮，用户可以查看“通道输入源” (Channel Source)

- 调用预设页面 Load Preset Page

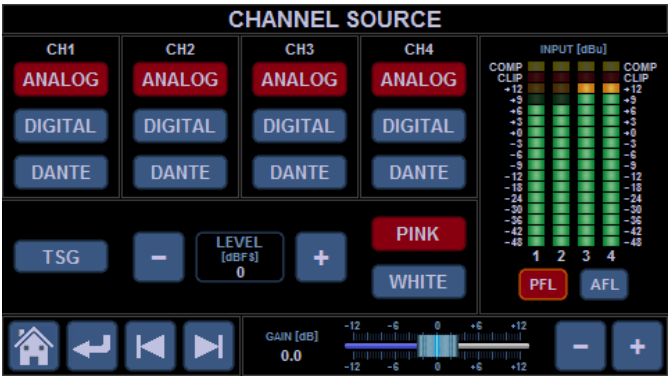
下图为 LCD 预设的页面，用户可以在上面调用一个设备预设。MDA4-750PS 最高可存储 50 个预设。



- e. 预设按钮：用户可以通过该按钮选择调用哪个预设；
- f. 调用按钮：按下该按钮，用户所选择的按钮就会被调用。屏幕底部的绿色方框显示目前的调用进度；
- g. 主页按钮：按下该按钮，用户可以返回到主页；
- h. 左/右箭头按钮：用户可以通过按下该按钮来浏览预设(1~10, 11~20, 21~30, 31~40 及 41~50)

通道输入源页面 Channel Source Page

下图为 LCD 屏幕上面的通道输入源页面，用户可以在该页面上面选择每个通道的输入类型，以及调整功放的输入增益



- 通道输入源框架 Channel Source Frame



用户可以在此框架上面选择每个输入通道的输入类型（模拟、数字及 DANTE 可选），或者启用内置测试信号发生器 (TSG)。当前所选的输入类型会用红色来表示。

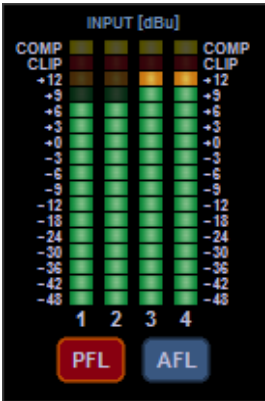
当用户启用了内置测试信号发生器 (TSG)时，所有的“粉红色”或者“白色”噪声会输入到所有通道中，此时输入源按钮失效。

用户可以通过按下“+”或者“-”按钮，在-40dBfs ~ 0dBfs 范围内，以 1dB 的步进来调整内置测试信号发生器 (TSG)的信号电平范围。

正如在“通道联动”部分中所说的一样，通道输入源按钮可以在单声道 (mono)或者立体声道 (stereo)被联动。当两个或者更多的输入通道被联动时，会出现如下图例所示的页面（此时通道 1~2 为立体声道联动；通道 3~4 为单声道联动）：



- 输入 VuMeter 框架 Input VuMeter Frame



此框架表示每个通道在输入增益/静音之前 (PFL) 或者之后 (AFL)的信号电平（范围为 -48dBu ~ 14dBu）、溢出/削顶压限状态以及输入限幅状态：

- f. [-48 ... +9]绿色 LED 灯： 当浅绿色 LED 灯亮起时，信号在  $x \sim x+2$  dBu 范围之间
- g. [+12]橙色 LED 灯： 当浅橙色 LED 灯亮起时，信号在  $+12 \sim +14$  dBu 范围之间
- h. [CLIP]红色 LED 灯： 当浅红色 LED 灯亮起时，溢出/削顶压限器被启用
- i. [COMP]黄色 LED 灯： 当浅黄色 LED 灯亮起时，输入限幅功能被启动
- j. PFL/AFL 按钮： 通过该按钮，用户可以选择 VuMeter 在 PFL 或者 AFL 模式下

- 输入增益框架



通过此框架，用户可以在-12dB ~ +12dB 的范围内，以 0.1dB 的步进更改所有输入通道的

增益

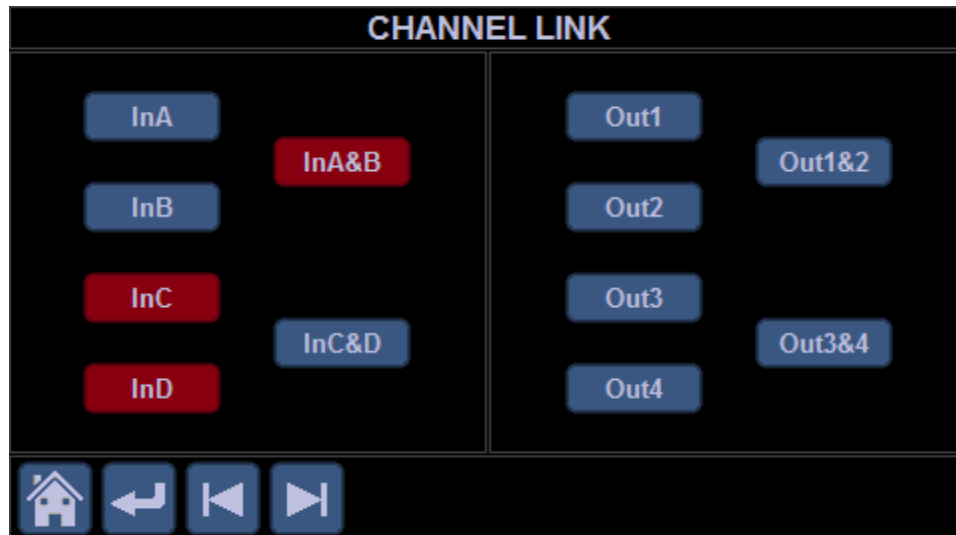
- NAV 导航框架 NAV Frame



- d. 主页按钮：按下该按钮，用户可以返回主页
- e. 左/右箭头按钮：用户可以通过按下此按钮来查看其他设置页面（目前只能看到“通道联动”页面）
- f. 返回箭头按钮：按下该按钮，用户可以查看上层页面（目前只能返回到主页面）

## 通道联动页面 Channel Link Page

在此页面上，用户在 LCD 屏幕上面查看通道联动，也可以在单声道 (mono) 或者是立体声道 (stereo)模式下联动输入或者输出通道。



- h. InX 按钮：选择/取消输入通道 X 单声道联动
- i. InX1 & X2 按钮：选择/取消输入通道 X1 跟 X2 的立体声联动
- j. OutY 按钮：选择/取消输出通道 Y 的单声道联动
- k. InY1 & Y2 按钮：选择/取消输出通道 Y1 跟 Y2 的立体声联动
- l. 主页按钮：按下该按钮，用户可以返回主页面
- m. /右箭头按钮：用户可以通过按下此按钮来查看其他设置页面（目前只能看到“通道联动”页面）
- n. 返回箭头按钮：按下该按钮，用户可以查看上层页面（目前只能返回到主页面）

## 图形用户界面按钮控制 GUI Button Control

- “一般” 状态



在“一般”状态下，按下该按钮，相应的功能就会被停用（上图例为“取消静音”）。仅仅触摸屏幕，用户便能控制此按钮的功能。旋转前面板上的编码器，该按钮的状态会被“点亮”。

- “点亮” 状态



在“点亮”状态下，用户可以通过触摸屏幕以及旋转前面板的按钮来控制该按键功能。

- “选择” 状态



在“选择”状态下，用户可以通过触摸屏幕以及旋转前面板上的按钮来控制该按键功能。旋转前板编码器，按钮的状态就会变成“选择”。

- “停用” 状态



在“停用”状态下，按键功能失效

## 图形用户界面滑块控制 GUI Slider Control

- “一般” 状态



在“一般”状态下，用户仅能够通过触摸屏幕来控制此滑块。若用户按此滑条的滑轨，就会变成“点亮”状态；若按下滑块格，就会变成“选择”状态。按下以及拉动滑块格，滑块上面的数值会变更。

- “点亮” 状态



在“点亮”状态下，用户可以通过触摸屏幕以及旋转前面板的按钮来控制该滑块功能。若用户按下滑块格，就会变成“选择”状态。按下以及拉动滑块格，滑块上面的数值会变更。

持续 15 秒的无操作，滑块会自动返回“一般”状态。

- “选择” 状态



在“选择”状态下，用户可以通过触摸屏幕以及旋转前面板上的按钮来控制该滑块功能。按下以及拉动滑块格、或者按下“+” / “-”按钮，滑块上面的数值会变更。按下编码器按钮，滑块会返回“点亮”状态。

持续 10 秒的无操作，滑块会自动返回“点亮”状态，以防数值变更。

## NOTE A

### DANTE 板连接说明

Dante 是由 Audinate 开发的一个兼容以太网的音频网络解决方案。为最大满足专业现场音响、AV 固定安装工程、广播及录音音响系统等的需求，Dante 能够提供高性能的数字媒体网络。除了多线路输入音频传输以外，Dante 还可以提供集成控制数据跟时钟。延迟仅为数毫秒，同期录音的采样精准，且品质十分稳定。

#### *Seed Ultimo Board*

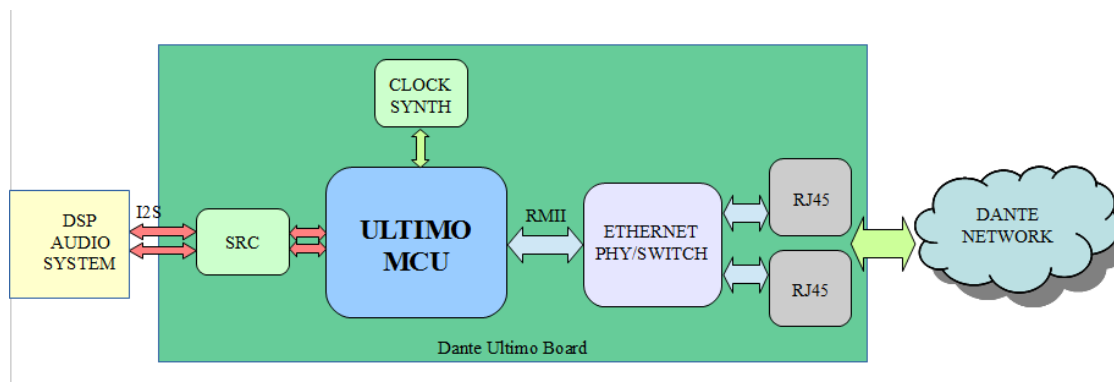
Seed Dante Ultimo 板是一个专门应用于高性能的数字音频网络设备的现成解决方案。基于 Dante Ultimo™ 单片机，支持最高为 4 个低延迟的双向音频通道，采样频率高达 96kHz。

Seed Dante Ultimo 板有两个版本：

- 单口以太网 (Single Ethernet): 高性价比的 Dante 网络解决方案，适用于 100Mbps 的以太网端口；
- 双口以太网 (Dual Ethernet): 配有两个速度为 1Gbps 的以太网端口。支持菊花链连接方式的音频设备，同时能够给现场演出的音频系统保持低延迟。

此 Dante Ultimo 板上有一整套高音质采样频率的转换器，以使用户可以在不同的采样频率下运行连接好的音频系统。除此以外，还配有一个质量优良的低抖动时钟发生电路 (Low-Jitter Clock Generation Circuit) 来给通过网络连接好的设备提供一个采样精准同步。

使用标准 I2S 接口，用户可以轻松连接该 Dante Ultimo 板到 DSP 音频从属系统里面。

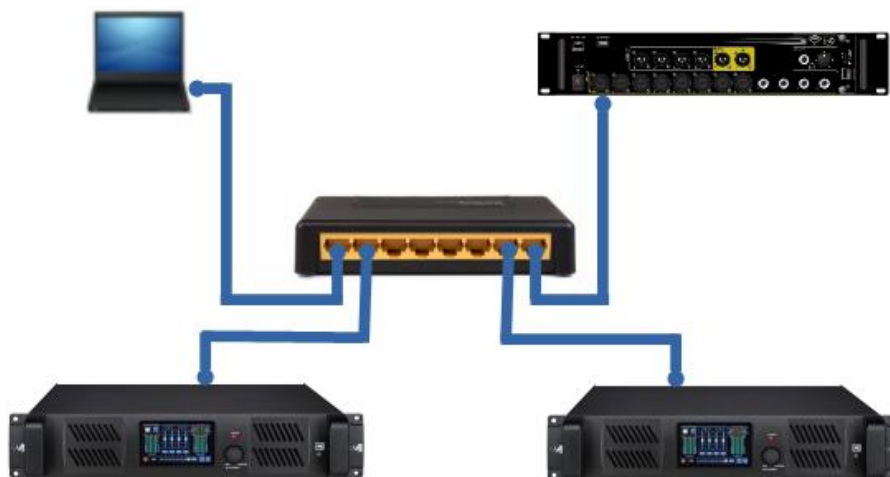


## 参数

- ULT-01-002 以及 ULT-01-004 Dante MCU
- 最高支持 2IN/2OUT, @44.1kHz, 48kHz, 88.2kHz 及 96kHz
- 最高支持 4IN/4OUT, @44.1kHz, 及 96kHz
- 采样频率上拉/下拉 (+/- 4%)
- 同步采样率, 从 8kHz 转换到 192kHz, THD+N=-130dB/ DR=140dB
- 16、24、32 位音频采样精度
- I2S 数字音频格式
- 延迟最低为 1ms
- 在同一网络中的设备, 允许采样准确时间对齐
- 标准 100Mbps 或双通道 1Gbps 以太网界面
- 支持单播 (Unicast) 及多播 (Multicast)
- 配有网络主/从属时钟性能
- 硬件时间戳(Time-Stamping)
- UART 控制界面
- 能够通过以太网端口升级固件

## Dante 网络

一般来说, Dante 网络连接方式如下图所示。用户需要使用标准的以太网线跟一个以太网转换开关来连接到 Dante 设备上。除此以外, 还需要准备一台 PC 电脑, 用于配置网络、Dante 设备以及音频通路由。



### IP 地址分配

Dante 设备通过 DHCP 协议, 自动从网络获取 IP 地址。

当 DHCP 服务器不可用时, 设备会自动在 169.254.xxx.xxx (连接本地自动 IP 范围) 范围内给其自身分配一个 IP 地址。

需要一台连接到 Dante 网络上的 PC/MAC 来设置“自动获取 IP 地址”（如，启用 DHCP）。这样一来，当 DHCP 服务器可用时，机器会通过 DHCP 获取 IP 地址。当 DHCP 服务器不可用时，PC/MAC 将会跟 Dante 设备应试，连接到本地的 IP 地址。

## 启动 Dante

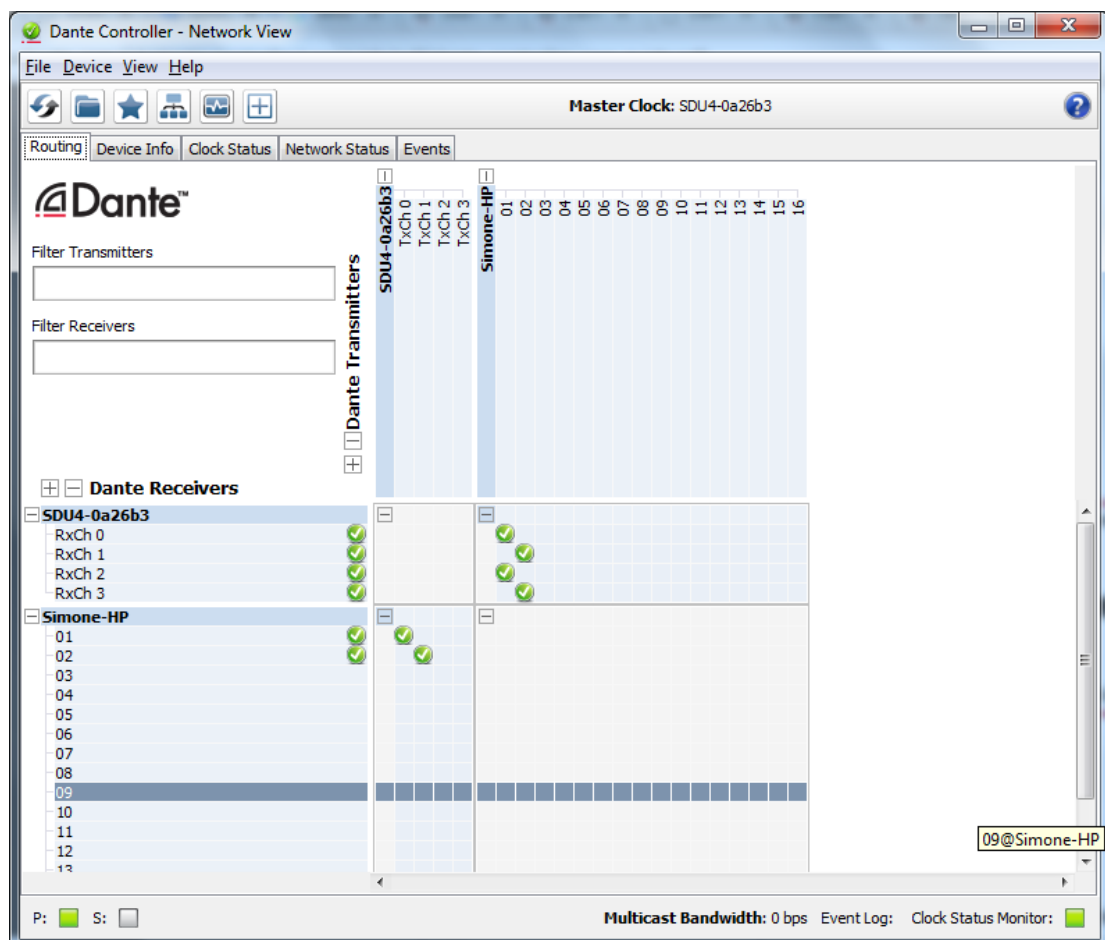
### Dante 软件

Audinate 提供两种类型的软件供用户管理 Dante 网络。这两款软件均支持 Windows 以及 Mac OSX 操作系统：

#### 1) Dante 控制器 (Dante Controller)

[www.audinate.com/products/software/dante-controller](http://www.audinate.com/products/software/dante-controller)

该软件为一款免费应用，用户可以路由音频以及设置在同一 Dante 网络上面的设备。除此以外，该软件可自动搜寻设备，以及监控网络状态。



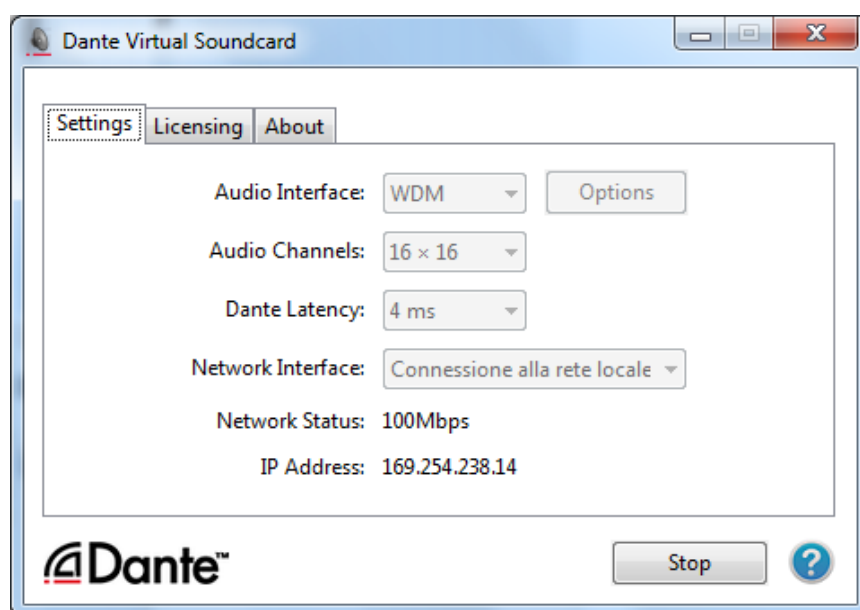
#### 2) Dante 虚拟声卡 (Dante Virtual Soundcard)

[www.audinate.com/products/software/dante-virtual-soundcard](http://www.audinate.com/products/software/dante-virtual-soundcard)

Dante 虚拟声卡（以下简称为“DVS”）是一款需要收费的应用软件。该软件可以将 PC 变成一台支持 Dante 功能的设备，可直接通过标准的以太网接口、或者使用一个以太网转换开关来传输、接收 Dante 音频。

DVS 支持 ASIO 跟 WDM 窗口驱动，以及 Mac OSX 主要音频 API，与任何音频应用软件无缝集成。

若想了解更多关于如何下载以及激活 DVS 软件的信息，可在 Audinate 网站上面浏览、查询。



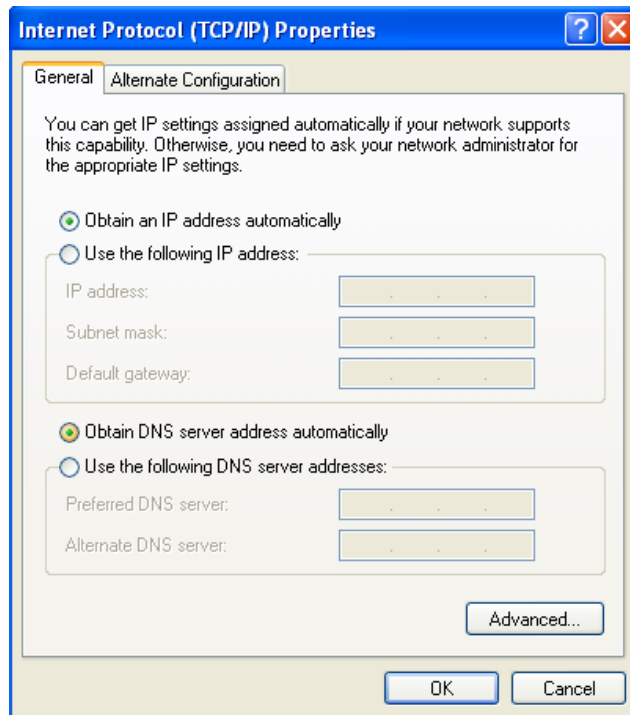
### 简易说明

以下为如何设置 Dante 网络的简易说明。

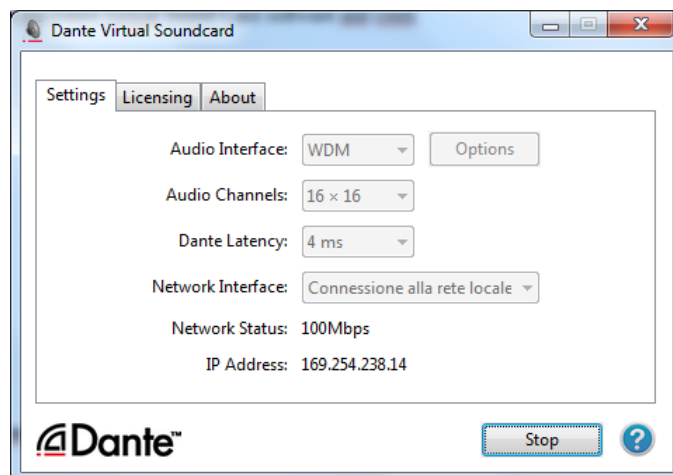
下图展示了最简单、最基本的 Dante 网络结构，PC 电脑可以通过一根以太网线直接连接到一台支持 Dante 功能的设备上。在此种情形下，无需任何以太网开关。



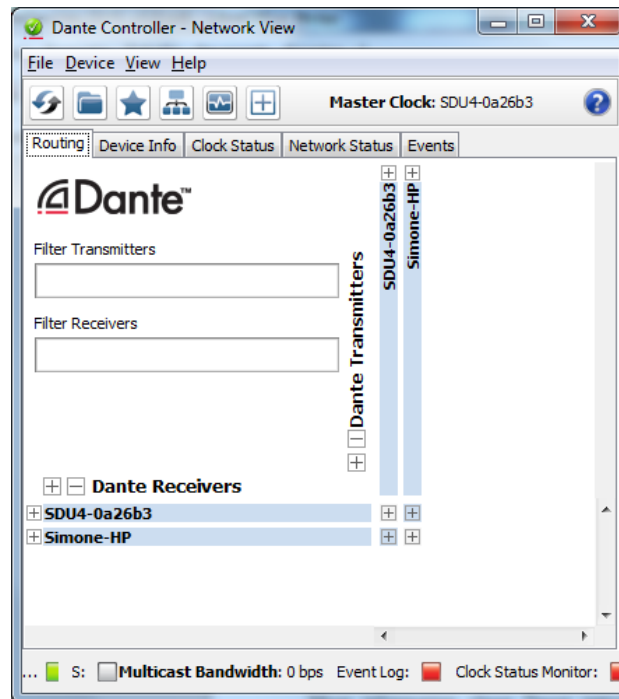
- 1) 首先，需要设置 PC 电脑网络为“自动获取 IP 地址”



- 2) 用一根以太网线将 PC 电脑连接到支持 Dante 功能的设备  
因为 DHCP 服务器在该网络上不可用, 所以 PC 电脑和 Dante 设备将会在 169.254.xxx.xxx 范围内连接到本地 IP 地址。(详情可查看“IP 地址分配”部分内容)
- 3) 打开 Dante 模拟声卡 (Dante Virtual Soundcard) 软件, 选择音频与网络界面。完毕后, 点击“启动”(Start)按钮, 软件会显示网络状态以及 PC 的 IP 地址。

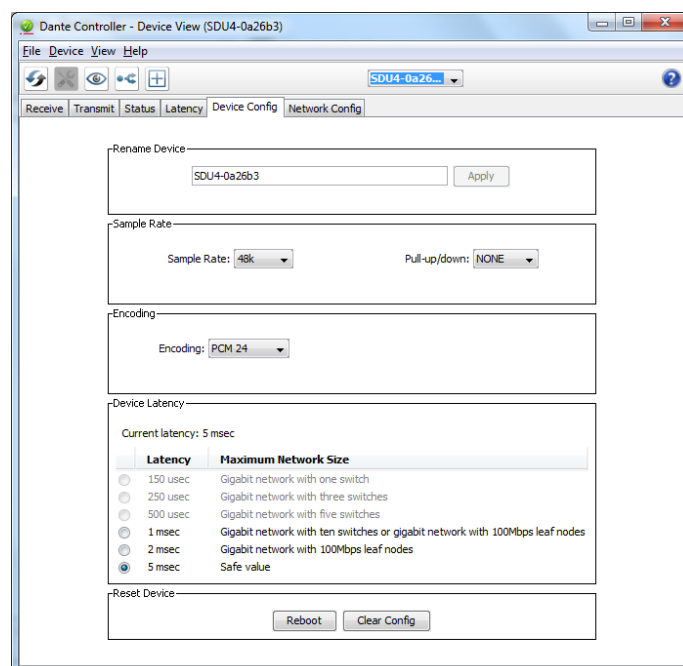


- 4) 打开 Dante 控制器 (Dante Controller) 软件, 等待软件搜寻设备。PC 电脑跟 Dante 设备应被显示在设备列表上面。



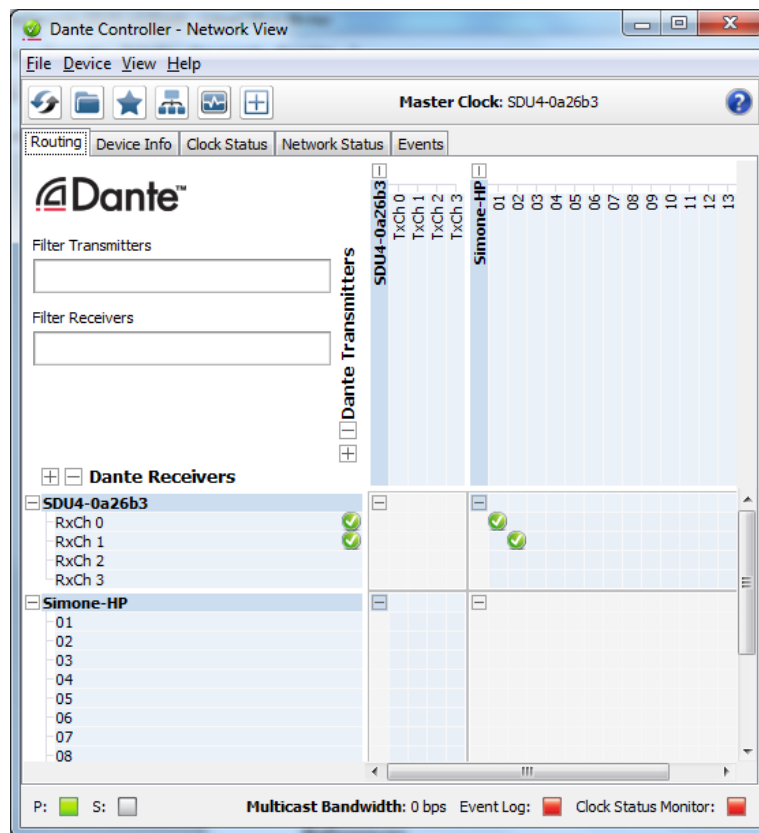
- 5) 设置 PC 电脑跟 Dante 设备的 Dante 界面音频设置：在设备列表中双击某一个设备，选择“设备设置” (Device Config)：
- 一定要保持 PC 跟 Dante 设备的采样频率（例如，48k）一致
  - 编码位数（例如 PCM24）
  - 设备延迟：对于 100Mbps 网络来说，5ms 延迟值比较保险

注意： PC 的音频延迟在模拟声卡软件 (Virtual Sound Card Software)上面可选



- 6) 点击矩阵图上的交叉点，用户可以在 Dante 控制器 (Dante Controller)上面设置音频路由。

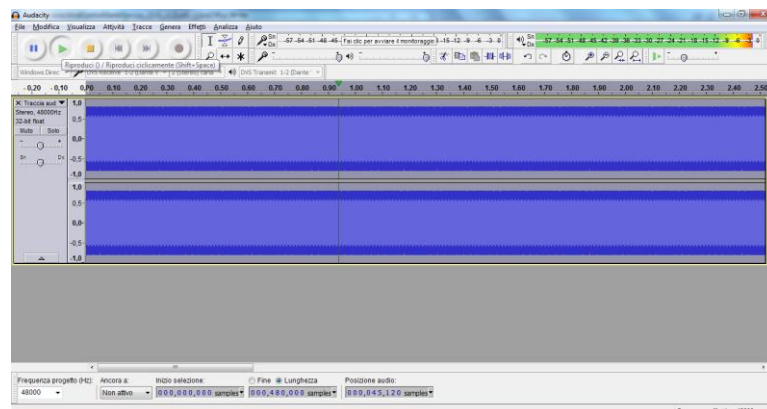
例如，假如用户希望从 PC 电脑上面回播一段立体声的音频信号到 Dante 设备上的话，我们可以将 PC Tx 上的通道 1/通道 2 路由到 Dante 设备 Rx 上的通道 1/通道 2 上，如下图所示：



- 7) 打开最常用的音频设备，根据用户偏好选择合适的 Dante 模拟声卡(Dante Virtual Soundcard)通道

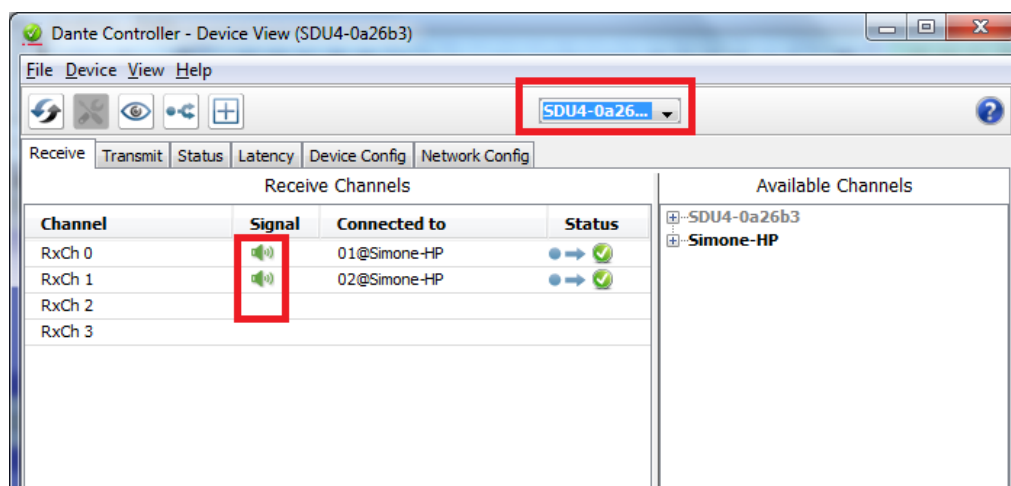


- 8) 打开一个音频文件，并且开始播放



- 9) Dante 音频传输会自动启动  
用户可以在 Dante 控制器 (Dante Controller)上，双击 Dante 设备，并且选择“接收”

(Receive)，来监控信号状况。详情如下图所示：



## 更多信息

若需了解 Dante 网络更多信息，请浏览 Audinate 网址 ([www.audinate.com](http://www.audinate.com))

- Dante 介绍 ([www.audinate.com/solutions/dante-overview](http://www.audinate.com/solutions/dante-overview))
- 网络与转换 ([www.audinate.com/resources/networks-switches](http://www.audinate.com/resources/networks-switches))
- Dante 控制器 ([www.audinate.com/products/software/dante-controller](http://www.audinate.com/products/software/dante-controller))
- Dante 模拟声卡 ([www.audinate.com/products/software/dante-virtual-soundcard](http://www.audinate.com/products/software/dante-virtual-soundcard))
- Dante 操作训练及操作视频([www.audinate.com/training-and-tutorials](http://www.audinate.com/training-and-tutorials))
- Dante FAQ ([www.audinate.com/resources/faqs](http://www.audinate.com/resources/faqs))
- Dante IP 地址设置

([dev.audinate.com/GA/dante-controller/userguide/webhelp/#troubleshooting\\_dante\\_ip\\_address\\_configuration.htm](http://dev.audinate.com/GA/dante-controller/userguide/webhelp/#troubleshooting_dante_ip_address_configuration.htm))

## NOTE B

对于需要导入到 **MARANI MDA4-750PS** 的外置 FIR 系数，文件的格式需要符合下列要求：

FIR 文件格式 FIR File Format

- 标准浮点.txt 文档
- 每一行只有一段系数
- 小数分隔符：“.”
- 最大系数值：4.0
- 最大滤波器长度（如，最大的文件行数）：1024 taps （允许低于该值）

为了更好地让用户理解，下例为可以导入到 **MDA4-750PS** 的 “FIRFormat.txt”的内容：

FIRFormat.txt

-2.65204521320808E-06

-2.1021137868951E-06

-1.21276289563775E-06

6.87446664056699E-20

1.48474417799171E-06

3.15405377541534E-06

4.88738331652021E-06

6.53749187280831E-06

7.94029938736576E-06

8.92767141156887E-06

9.34231057722965E-06

9.05364538873791E-06

7.97338946695563E-06

6.06932382028795E-06  
3.37585149784821E-06  
-3.4267786230259E-20  
-3.87819635557018E-06  
-8.01162412259308E-06  
-1.20985410917215E-05  
-1.5801217026279E-05  
-1.87698608816692E-05  
-2.06703793366999E-05  
-2.12140299515895E-05  
-2.01866684942683E-05  
-1.74750861611266E-05  
-1.30879209253108E-05  
-7.16882698831868E-06  
1.72164384909788E-19  
8.00523174654917E-06  
1.63212616766173E-05  
2.43401223009011E-05  
3.14111370268388E-05  
3.68880536335732E-05  
4.01805824236243E-05  
4.08066144844168E-05  
3.84409930779113E-05  
3.29566080873731E-05

2.44538138587796E-05  
1.32747444610278E-05  
-1.18493567504931E-19  
-1.45736420663331E-05  
-2.94744472609302E-05  
-4.36143284775327E-05  
-5.58617787966219E-05  
-6.51246854189579E-05  
-7.04374224066184E-05  
-7.10458124187932E-05  
-6.64831793625681E-05  
-5.66308487325442E-05  
-4.17571192459109E-05  
-2.2529917126749E-05  
5.1102251664014E-19  
2.44463930985027E-05  
4.91642759409129E-05  
7.23525062544393E-05  
9.21764417679394E-05  
1.06902880409876E-04  
1.15037966006993E-04  
1.15457806006773E-04  
1.07521332229906E-04  
9.11555080882042E-05

6.69043584864913E-05  
3.59354231200845E-05  
-2.82191370769417E-19  
-3.8653213368038E-05  
-7.74079737936994E-05  
-1.13447224288584E-04  
-1.43946835266696E-04  
-1.6628375768253E-04  
-1.78244028551779E-04  
-1.78215074302312E-04  
-1.65346869744702E-04  
-1.39667795077327E-04  
-1.02143470212886E-04  
-5.46703259428821E-05  
1.17683670809949E-18  
5.84044488188666E-05  
1.16574366227061E-04  
1.70292204347375E-04  
2.15383428862226E-04  
2.48024336739998E-04  
2.65044077277992E-04  
2.64198223452351E-04  
2.44391922793935E-04  
2.05833015890371E-04

1.50099472016755E-04  
8.01108567213532E-05  
-5.47033667035977E-19  
-8.51118394234641E-05  
-1.69425708251993E-04  
-2.46844024973327E-04  
-3.11394337610545E-04  
-3.57669445636436E-04  
-3.81252688006995E-04  
-3.79096460903092E-04  
-3.49823599314919E-04  
-2.93925151201513E-04  
-2.13834135389745E-04  
-1.13862779262699E-04  
2.3278164548755E-18  
1.20424083003189E-04  
2.39189732526133E-04  
3.47728995662837E-04  
4.37722642714363E-04  
5.01712428356247E-04  
5.3368514214192E-04  
5.29584595258916E-04  
4.87710551891514E-04  
4.0896961589701E-04

2.96951953602625E-04  
1.5781897383688E-04  
-9.19867410784237E-19  
-1.66290299031671E-04  
-3.29688360708588E-04  
-4.78434250636747E-04  
-6.01192089466932E-04  
-6.87882829208857E-04  
-7.30470081065933E-04  
-7.23640058215945E-04  
-6.65321340897085E-04  
-5.56998973976392E-04  
-4.03789936747858E-04  
-2.14262557070894E-04  
4.1575805884051E-18  
2.25073626530612E-04  
4.4556802921037E-04  
6.45649608120921E-04  
8.10146503352965E-04  
9.25660752621687E-04  
9.81608359852185E-04  
9.71109425650873E-04  
8.91657497811048E-04  
7.45509725125354E-04

5.39756600695913E-04  
2.86051047734609E-04  
-1.38555517222808E-18  
-2.99754106962361E-04  
-5.92711089812363E-04  
-8.57878299265353E-04  
-1.07523500572324E-03  
-1.22719631042901E-03  
-1.29997245187562E-03  
-1.28472205062605E-03  
-1.17840786798259E-03  
-9.84280657644286E-04  
-7.11939761401401E-04  
-3.7694686335117E-04  
1.64174600489788E-18  
3.94293531817277E-04  
7.78976529634004E-04  
1.12653802056051E-03  
1.41082965756819E-03  
1.60897216440494E-03  
1.70311655907093E-03  
1.68192919571366E-03  
1.54168344004061E-03  
1.2868634637497E-03

9.30215983688701E-04  
4.92221960722101E-04  
-1.90453114376924E-18  
-5.14306200325155E-04  
-1.01556535284571E-03  
-1.46799615099501E-03  
-1.83765348914508E-03  
-2.09489492265641E-03  
-2.21665309772102E-03  
-2.18834603245674E-03  
-2.00527536237552E-03  
-1.67339219619264E-03  
-1.20934945676946E-03  
-6.3980615510576E-04  
2.16580838086052E-18  
6.68343307799911E-04  
1.31964640708839E-03  
1.90750136701495E-03  
2.38788093064249E-03  
2.72232374434602E-03  
2.88087002923016E-03  
2.8445320517506E-03  
2.60710700345565E-03  
2.17617751247435E-03

1.57319495244998E-03  
8.3260002143754E-04  
-2.41680933904185E-18  
-8.70511607402655E-04  
-1.71974422513146E-03  
-2.48730388211796E-03  
-3.11574350200798E-03  
-3.55469356139325E-03  
-3.76468640395981E-03  
-3.7203963474693E-03  
-3.4130460571094E-03  
-2.85177632522043E-03  
-2.06383893516323E-03  
-1.09354705620081E-03  
2.64854402566202E-18  
1.14631614721722E-03  
2.26786919679321E-03  
3.28510775185189E-03  
4.12186129436808E-03  
4.71076130766595E-03  
4.99831437164377E-03  
4.94926551993034E-03  
4.54992223516043E-03  
3.81016511385404E-03

2.7639476639626E-03  
1.46818061779094E-03  
-2.85228492308673E-18  
-1.54747350261449E-03  
-3.07067059074249E-03  
-4.46209549983045E-03  
-5.61744530484756E-03  
-6.44288014634527E-03  
-6.86196781064155E-03  
-6.82182577077964E-03  
-6.2980146570742E-03  
-0.005297798365123  
-3.86147480650151E-03  
-2.06159295602764E-03  
3.02005759482707E-18  
2.19720058982031E-03  
4.38656180215286E-03  
6.41572932778416E-03  
8.13294178409875E-03  
9.39704782368086E-03  
1.00874364459928E-02  
1.01132558894178E-02  
9.42131370559473E-03  
8.00210620593568E-03

5.89351721415639E-03  
3.18184942298687E-03  
-3.14510315200239E-18  
-3.47724295915889E-03  
-7.04063460307877E-03  
-1.04563210050968E-02  
-0.01347762835209  
-1.58581902470997E-02  
-1.73657103968249E-02  
-1.77955974879946E-02  
-1.69836920443169E-02  
-1.48173335396041E-02  
-1.12440893461806E-02  
-6.2775818197779E-03  
3.22227912291748E-18  
7.43894016178065E-03  
1.58266284200261E-02  
2.48956262354551E-02  
3.43348114287381E-02  
4.38030685735534E-02  
5.29448417524058E-02  
0.061406752669726  
6.88544173421341E-02  
7.49885731527284E-02

7.95596566295733E-02  
8.23800496110736E-02  
8.33333333333333E-02  
8.23800496110736E-02  
7.95596566295733E-02  
7.49885731527284E-02  
6.88544173421341E-02  
0.061406752669726  
5.29448417524058E-02  
4.38030685735534E-02  
3.43348114287381E-02  
2.48956262354551E-02  
1.58266284200261E-02  
7.43894016178065E-03  
3.22227912291748E-18  
-6.2775818197779E-03  
-1.12440893461806E-02  
-1.48173335396041E-02  
-1.69836920443169E-02  
-1.77955974879946E-02  
-1.73657103968249E-02  
-1.58581902470997E-02  
-0.01347762835209  
-1.04563210050968E-02

-7.04063460307877E-03  
-3.47724295915889E-03  
-3.14510315200239E-18  
3.18184942298687E-03  
5.89351721415639E-03  
8.00210620593568E-03  
9.42131370559473E-03  
1.01132558894178E-02  
1.00874364459928E-02  
9.39704782368086E-03  
8.13294178409875E-03  
6.41572932778416E-03  
4.38656180215286E-03  
2.19720058982031E-03  
3.02005759482707E-18  
-2.06159295602764E-03  
-3.86147480650151E-03  
-0.005297798365123  
-6.2980146570742E-03  
-6.82182577077964E-03  
-6.86196781064155E-03  
-6.44288014634527E-03  
-5.61744530484756E-03  
-4.46209549983045E-03

-3.07067059074249E-03

-1.54747350261449E-03

-2.85228492308673E-18

1.46818061779094E-03

2.7639476639626E-03

3.81016511385404E-03

4.54992223516043E-03

4.94926551993034E-03

4.99831437164377E-03

4.71076130766595E-03

4.12186129436808E-03

3.28510775185189E-03

2.26786919679321E-03

1.14631614721722E-03

2.64854402566202E-18

-1.09354705620081E-03

-2.06383893516323E-03

-2.85177632522043E-03

-3.4130460571094E-03

-3.7203963474693E-03

-3.76468640395981E-03

-3.55469356139325E-03

-3.11574350200798E-03

-2.48730388211796E-03

-1.71974422513146E-03

-8.70511607402655E-04

-2.41680933904185E-18

8.3260002143754E-04

1.57319495244998E-03

2.17617751247435E-03

2.60710700345565E-03

2.8445320517506E-03

2.88087002923016E-03

2.72232374434602E-03

2.38788093064249E-03

1.90750136701495E-03

1.31964640708839E-03

6.68343307799911E-04

2.16580838086052E-18

-6.3980615510576E-04

-1.20934945676946E-03

-1.67339219619264E-03

-2.00527536237552E-03

-2.18834603245674E-03

-2.21665309772102E-03

-2.09489492265641E-03

-1.83765348914508E-03

-1.46799615099501E-03

-1.01556535284571E-03  
-5.14306200325155E-04  
-1.90453114376924E-18  
4.92221960722101E-04  
9.30215983688701E-04  
1.2868634637497E-03  
1.54168344004061E-03  
1.68192919571366E-03  
1.70311655907093E-03  
1.60897216440494E-03  
1.41082965756819E-03  
1.12653802056051E-03  
7.78976529634004E-04  
3.94293531817277E-04  
1.64174600489788E-18  
-3.7694686335117E-04  
-7.11939761401401E-04  
-9.84280657644286E-04  
-1.17840786798259E-03  
-1.28472205062605E-03  
-1.29997245187562E-03  
-1.22719631042901E-03  
-1.07523500572324E-03  
-8.57878299265353E-04

-5.92711089812363E-04

-2.99754106962361E-04

-1.38555517222808E-18

2.86051047734609E-04

5.39756600695913E-04

7.45509725125354E-04

8.91657497811048E-04

9.71109425650873E-04

9.81608359852185E-04

9.25660752621687E-04

8.10146503352965E-04

6.45649608120921E-04

4.4556802921037E-04

2.25073626530612E-04

4.1575805884051E-18

-2.14262557070894E-04

-4.03789936747858E-04

-5.56998973976392E-04

-6.65321340897085E-04

-7.23640058215945E-04

-7.30470081065933E-04

-6.87882829208857E-04

-6.01192089466932E-04

-4.78434250636747E-04

-3.29688360708588E-04

-1.66290299031671E-04

-9.19867410784237E-19

1.5781897383688E-04

2.96951953602625E-04

4.0896961589701E-04

4.87710551891514E-04

5.29584595258916E-04

5.3368514214192E-04

5.01712428356247E-04

4.37722642714363E-04

3.47728995662837E-04

2.39189732526133E-04

1.20424083003189E-04

2.3278164548755E-18

-1.13862779262699E-04

-2.13834135389745E-04

-2.93925151201513E-04

-3.49823599314919E-04

-3.79096460903092E-04

-3.81252688006995E-04

-3.57669445636436E-04

-3.11394337610545E-04

-2.46844024973327E-04

-1.69425708251993E-04  
-8.51118394234641E-05  
-5.47033667035977E-19  
8.01108567213532E-05  
1.50099472016755E-04  
2.05833015890371E-04  
2.44391922793935E-04  
2.64198223452351E-04  
2.65044077277992E-04  
2.48024336739998E-04  
2.15383428862226E-04  
1.70292204347375E-04  
1.16574366227061E-04  
5.84044488188666E-05  
1.17683670809949E-18  
-5.46703259428821E-05  
-1.02143470212886E-04  
-1.39667795077327E-04  
-1.65346869744702E-04  
-1.78215074302312E-04  
-1.78244028551779E-04  
-1.6628375768253E-04  
-1.43946835266696E-04  
-1.13447224288584E-04

-7.74079737936994E-05

-3.8653213368038E-05

-2.82191370769417E-19

3.59354231200845E-05

6.69043584864913E-05

9.11555080882042E-05

1.07521332229906E-04

1.15457806006773E-04

1.15037966006993E-04

1.06902880409876E-04

9.21764417679394E-05

7.23525062544393E-05

4.91642759409129E-05

2.44463930985027E-05

5.1102251664014E-19

-2.2529917126749E-05

-4.17571192459109E-05

-5.66308487325442E-05

-6.64831793625681E-05

-7.10458124187932E-05

-7.04374224066184E-05

-6.51246854189579E-05

-5.58617787966219E-05

-4.36143284775327E-05

-2.94744472609302E-05

-1.45736420663331E-05

-1.18493567504931E-19

1.32747444610278E-05

2.44538138587796E-05

3.29566080873731E-05

3.84409930779113E-05

4.08066144844168E-05

4.01805824236243E-05

3.68880536335732E-05

3.14111370268388E-05

2.43401223009011E-05

1.63212616766173E-05

8.00523174654917E-06

1.72164384909788E-19

-7.16882698831868E-06

-1.30879209253108E-05

-1.74750861611266E-05

-2.01866684942683E-05

-2.12140299515895E-05

-2.06703793366999E-05

-1.87698608816692E-05

-1.5801217026279E-05

-1.20985410917215E-05

-8.01162412259308E-06

-3.87819635557018E-06

-3.4267786230259E-20

3.37585149784821E-06

6.06932382028795E-06

7.97338946695563E-06

9.05364538873791E-06

9.34231057722965E-06

8.92767141156887E-06

7.94029938736576E-06

6.53749187280831E-06

4.88738331652021E-06

3.15405377541534E-06

1.48474417799171E-06

6.87446664056699E-20

-1.21276289563775E-06

-2.1021137868951E-06

-2.65204521320808E-06

0