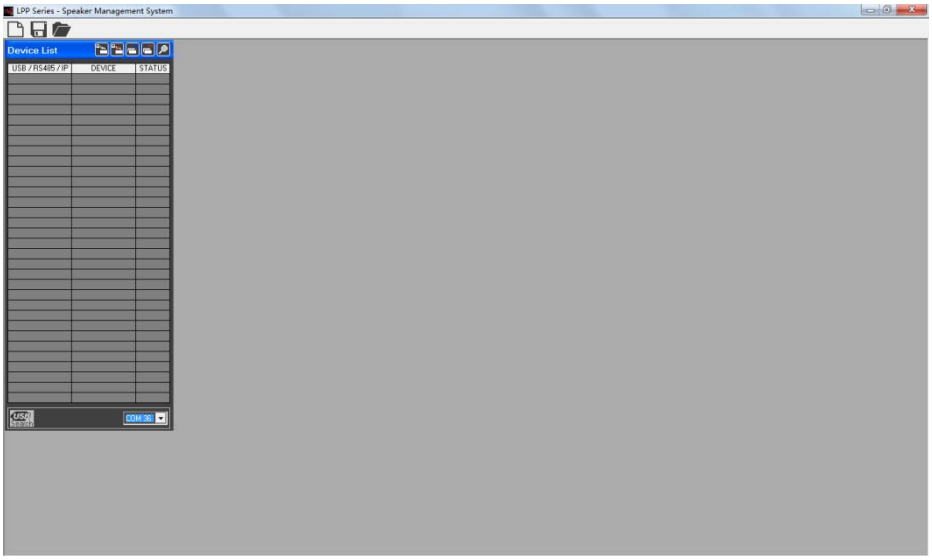
LPP240A 软件用户说明书

1.在安装“setup.exe”之前，请确保 PC 已经将“Net Framework 4.0”安装完毕。

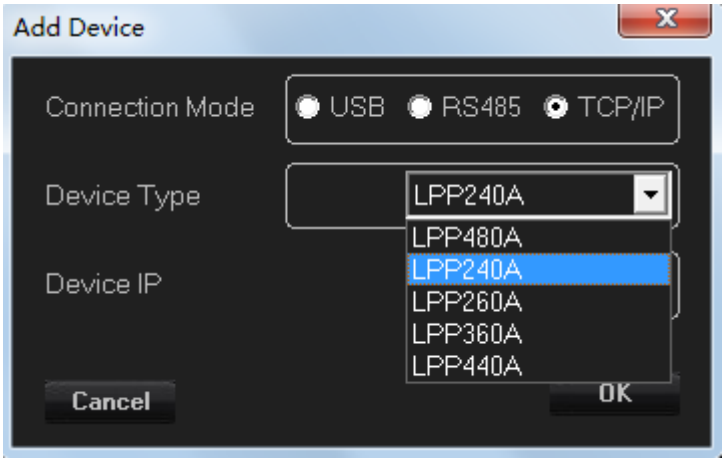
1.1 安装“setup.exe”后，打开“LPP Series”，系统会出现如下窗口：

1.2 几秒钟后会出现以下的主界面：

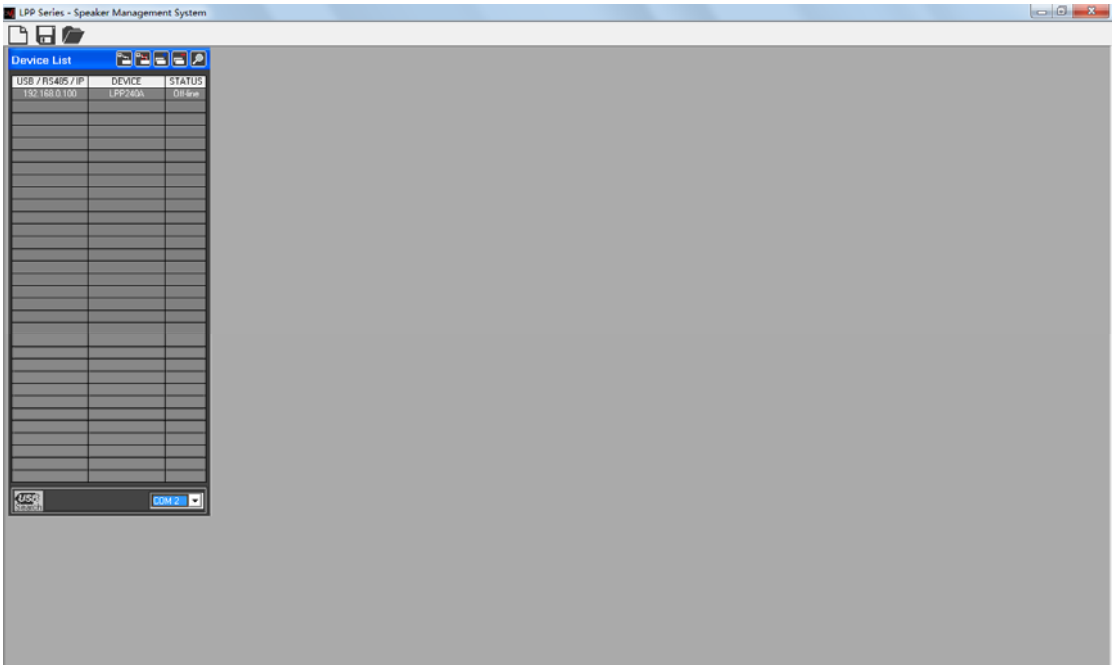


1.3 点击菜单栏上的  按钮，弹出如下对话框，点击所需要选择的连接方式以及设备型号（在此情况下为 LPP240A）。

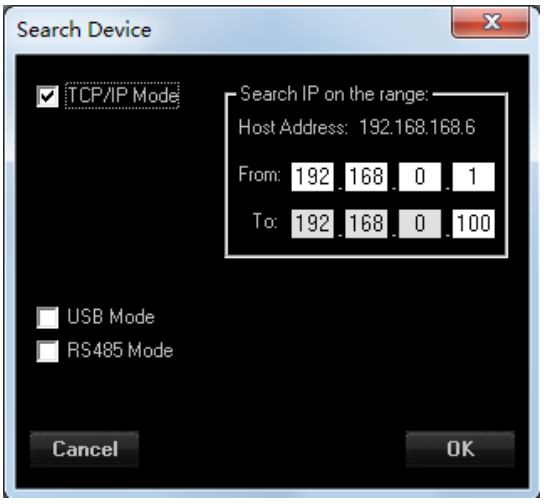
注意：当连接方式为 TCP/IP 时，请输入设备的 IP 地址；若连接方式为 RS485，也请输入设备对应的 ID。



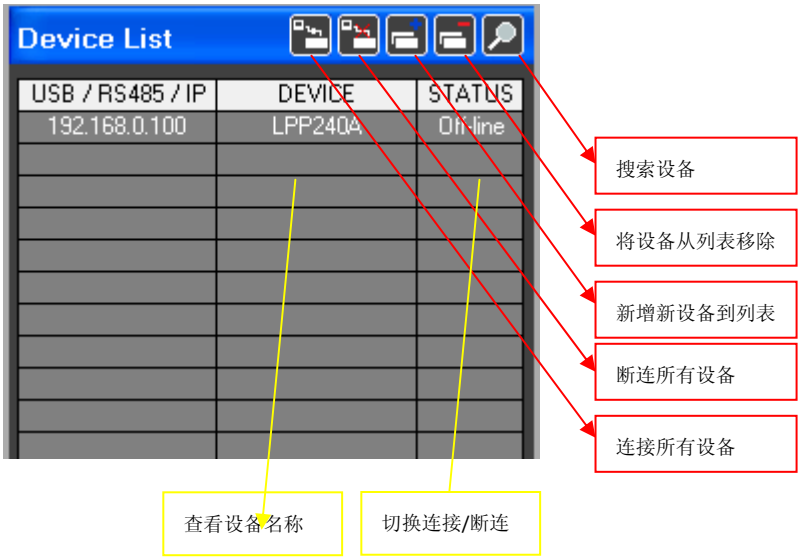
确认信息无误后，点击”OK”以完成设备添加步骤，主页面会出现所增加的设备名称，如下图所示。双击设备名称即可打开编辑页面。



1.4 用户也可以直接点击  按钮，根据设备连接方式来勾选下列选项以自动搜索设备以将机器连接到 PC 软件。



1.5 “设备列表”(Device List)功能介绍

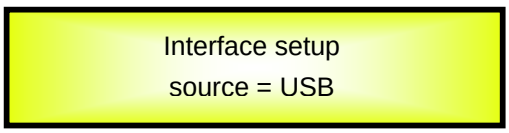


2.要连接一台或多台设备，用户可通过 USB、RS485 以及 TCP/IP 连接设备。

2.1 选择 **USB** 连接设备，可通过位于列表栏底部的”USB Search”按钮自动搜索 COM 数字端口连接设备，也可设置 COM 数字连接设备：
通过点击”USB Search”按钮，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。
使用 USB 连接方式来控制 LPP240A，需先在机器的通讯界面选择连接方式为 USB，步骤如下：
2.2 按下前板”PM3/UTILITY”按键，以进入”UTILITY MENU”界面；

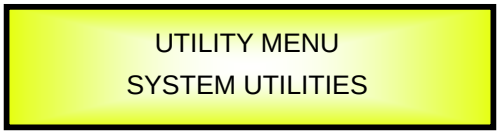
2.3 旋转”PM1/ENTER”按键，以进入”Interface Setup”选择界面；

2.4 按下”PM1/ENTER”按键，进入”Interface Setup”界面；旋转”PM2/ESC”按键，以选择为 USB 端口；按”ESC”键退出当前页面；



3 • 如：选择通过 **RS485** 连接设备，用户需在软件上设置 COM 数字端口连接设备，设备配置有 32 个 ID 号，出厂 ID 号为 1；用户想通过 RS485 连接多台设备时，需把每一台设备 ID

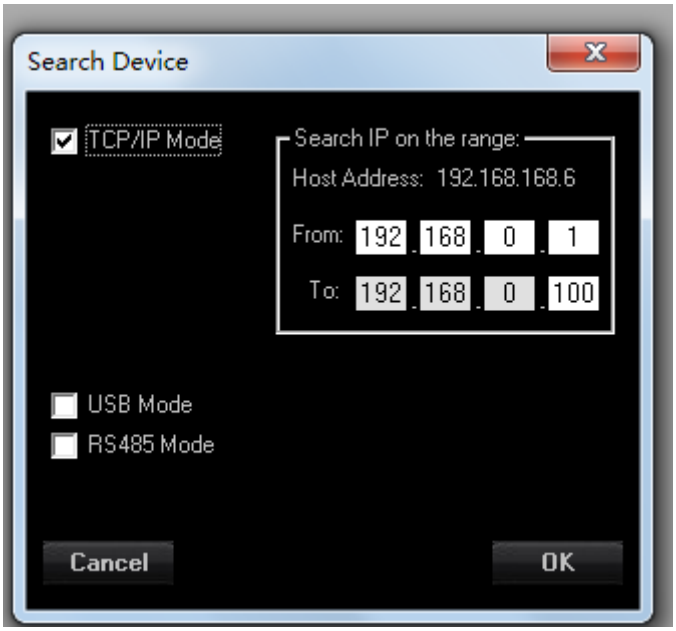
号，更改为不同的 ID 号，每台设备均有一个单独的 ID，否则会出现几台设备无法运作的情况。通过点击软件上面”Check”按键，可自动搜索连接在电脑上的 COM 端口。
如：通过 RS485 连接方式来远程控制 LPP240A 设备，需先在机器的通讯界面，选择连接方式为 RS485，步骤如下：
3.1 按下前板”PM3/UTILITY”按键，以进入”UTILITY MENU”界面；



3.2 旋转”PM1/ENTER”按键，以进入”Interface Setup”选择界面；

3.3 按下”PM1/ENTER”按键，进入”Interface Setup”界面；旋转”PM2/ESC”按键，以选择为 RS485 端口；按下”PM2/ESC”按键退出当前页面；

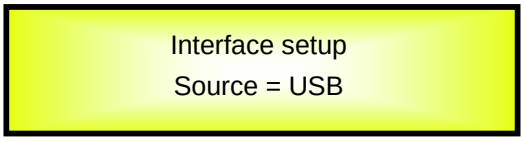
4 •如选择通过 **TCP/IP** 连接，用户可以点击  搜索按钮，在下图对话框中勾选”TCP/IP Mode”复选框，然后输入设备地址范围



4.1 如通过 TCP/IP 连接方式来远程控制 LPP240A 设备，需先在设备的通讯界面上将连接方式选择为 TCP/IP。在没有使用 DHCP 模式的情况下，用户需给机器分配一个 IP 地址。在机器上面选择 TCP/IP 连接方式的步骤如下：
4.2 按下前面板”PM3/UTILITY”按键，以进入”UTILITY MENU”界面；

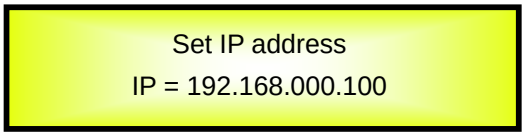
4.3 旋转”PM1/ENTER”按键，以进入”Interface Setup”选择界面；

4.4 按下”PM1/ENTER”按键，进入”Interface Setup”界面；

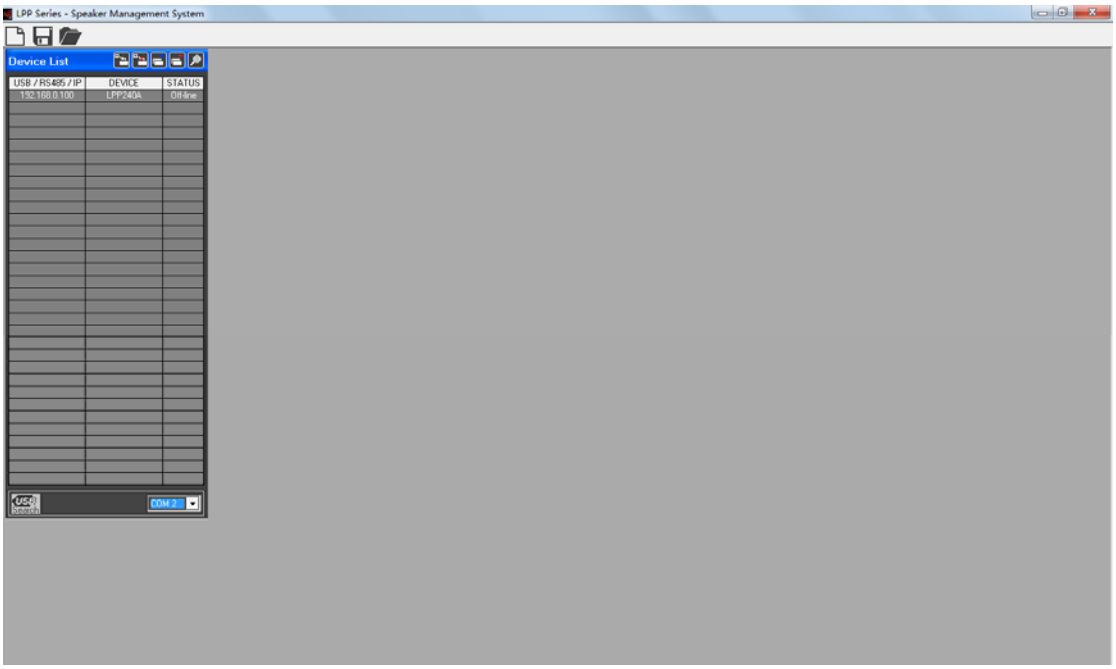


4.5 旋转”PM2/ESC”按键，以选择为 TCP/IP 端口；选择”PM3/UTILITY”按键来打开(ON)或者关闭(OFF) DHCP 模式

4.6 若 DHCP 模式为关闭状态，按下”PM1/ENTER”按键以进入 IP 地址分配界面；旋转 PM2 选择位置，旋转 PM3 选择更改 ID 号；按 ESC 键退出当前页面。



5.用户选择好设备连接方式，在软件的对话框点击设置连接方式，显示窗口上面点击”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“设备列表”(Device List)上会出现一个列表，上面显示了查找到的设备界面。


LPP Series - Speaker Management System
Device List
USB / RS485 / IP
DEVICE
STATUS
192.168.0.100
LPP240A
Offline
COM 2

编辑窗口

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 LPP240A 设备之中。注意， LPP240A 中最多可以保存 16 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，用户可以通过前面板操作调用所保存参数设置。

Recall(调用)：将保存在 LPP240A 设备内保存 1 一 16 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。

Copy(复制)——位于 Recall 按钮后：该功能按钮用于将某一输入通道上面的所有参数复制到另外一个输入通道上面。注意，用户无法使用该按钮来将某一输入通道上的相位矫正 FIR 复制到另一输入通道上。

Copy(复制)——位于 Default 按钮前：该功能按钮用于将某一输出通道上面的所有参数复制到另外一个输出通道上面。此按钮允许用户将某一输出通道上的 FIR Xover 复制到另一输出通道上，但不能应用于输出通道路由组的复制，如 1/2,3/4,5/6/7/8。

Default(默认值)：用户可通过该功能按钮来还原 LPP240A 的设置，跟机器通过硬件复位后的参数一致。所有参数应为平直曲线，且每个输出通道均为 MUTE(静音)状态。注；之前所保存到设备参数是不会被清除，

User(密码选择)：锁定 LPP240A 的初始密码（即出厂设置密码）为 **“000000”**。通过使用该功能按钮，用户可以设置其个性化密码，最多可输入 6 位数。在初始密码被更改之前，输入“000000”密码，将会弹出一个窗口让用户来设置并确认新密码。

Lock(锁定): 该功能按钮指暂时锁定 LPP240A 的控制功能。锁定 LPP240A 以后，用户无法查看所有参数，但是也不需要输入密码来设置/重置锁定功能。该功能可用于在现场演出时，或者用户需要暂时保留编辑选项时，避免机器参数被更改。

Password(密码)：用户可在该功能按钮下输入密码以锁定 LPP240A。当机器在此条件下被密码锁定时，用户无法进行任何控制操作，除非再次输入密码来解锁该机器。

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。

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

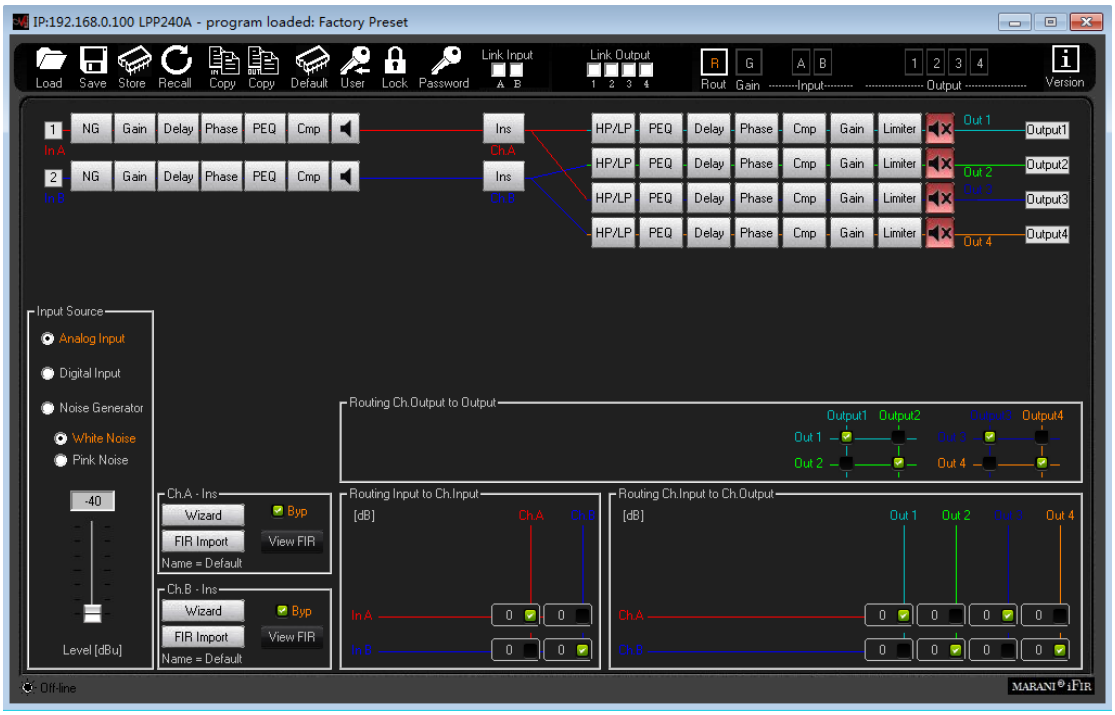
G: 通过该功能按钮，用户可以进入 GAINS(增益)主编辑页面

A/B: 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

: 用户可通过该信息按钮以查看机器固件跟 PC 软件版本

路由窗口(Routing Window)



上图为 LPP240A 输入和输出路由分配，输入和输出通道功能栏概览图，用户可在其中选择信号输入源和粉底噪声。

Input Source Frame(输入源框架)

用户可以选择到 LPP240A 每个输入通道的模拟和数字信号源，包括：粉底噪声。

• **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 连接器 CHA/CHC 来传输数字输入信号。用户需要按下设备输入和输出之间 AES 上面圆孔的内置按钮。

• **Noise Generator(噪声发生器)**:通过该选项，机器内部会产生白粉噪声或者红粉噪声，电平可在-40dBu~0dBu 的范围内，通过 PC 软件上的滑块进行设置。

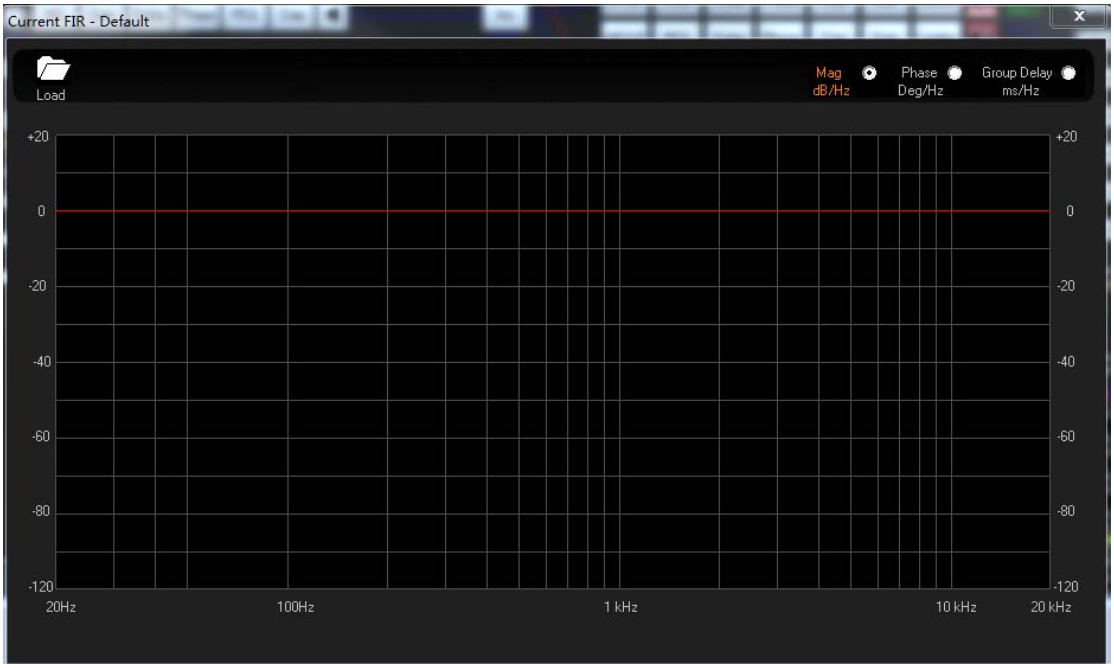
chA/B – Ins Frames(输入通道 A/B-Ins 框架)

用户可以在此框架里面使用高达 1024 taps 的 FIR 滤波器。通过 LPP240A PC 软件内置的“Wizard”工具（详情请看 NOTE A），用户可以矫正相位。该“Wizard”工具可以通过计算一个输入和 2 路输出系统的相位线性所需的系数来进行测量。在此情况下，LPP240A 可以为一个由 2 路输入中的任意一路跟 4 路输出中的任意 2 路所组成的系统。

输入通道上的 FIR 还可以通过导入外置文档以及可生成 FIR 系数的第三方软件所生成的文档来运作。FIR 为 1024 taps 的标准 FIR，可以以任何一种系数来得出任何结果（如参数均衡、最小相位、线性相位等）。对于外置系数，用户需先转成 text 文档格式，再导入到输入通道上。详情请见 NOTE B。

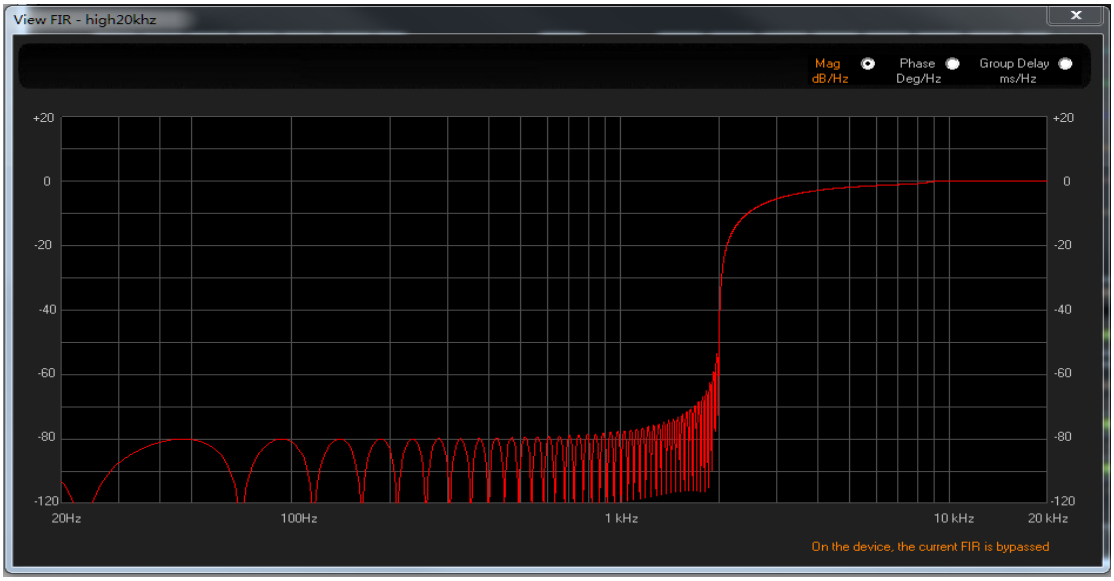
• **Wizard:** 通过该按钮，用户可以进入到 “Wizard”软件中，使用 FIR 对音箱较正，及查看 FIR 动态，（请见 NOTE A 中对 “Wizard” 软件的描述）

• **FIR Import(导入 FIR):** 通过该功能按钮，用户可从外部导入 FIR 系数到 FIR 里。点击 “FIR Import” (导入 FIR) 按钮，将会弹出下图所示的窗口，点击其上的 “LOAD” （载入）图标，由第三方软件计算得出的系数（需保存为.txt 文档格式，详情请见 NOTE B）将被导入。



显示所导入滤波器的图表上会出现 Amplitude(振幅)以及 Phase Response(相位响应)。G roup Deiay ms/HZ(延时时间)

• **View FIR(查看 FIR):** 导入或者生成 FIR 系数后，点击 “View FIR” 按钮后，用户可以看见 FIR 的响应



显示所导入滤波器的图表上会出现 Amplitude(振幅)、Phase Response(相位响应)、Group Delay ms/HZ(延时时间)

• **Byp(旁路)：** 该勾选框用于使用或停用所加载的 FIR。勾选复选框，则为停用，此 Byp(旁路)可用作为 A/B 对比，来让用户比较系统有否使用 FIR 功能的分别。

Routing Ch Output to Output Frame (输出通道到输出路由框架)

在 LPP240A 的每个输入通道上面，都有一个高达 1024 taps 的 FIR 用于矫正相位，该机器可以提供 2 倍的带 FIR Mono Input(单通道输入)跟 2 个驱动一个两路扬声器系统的输出。也因如此，每组输出通道(1/2, 3/4)两个为一组的输入，用于驱动一个两路系统。该系统的输入都有其自己的处理和相位矫正 FIR。这也使得用户可以将一组输出路由到机器的实体输出端口上。该路由功能在 Routing Ch Output to Output Frame (输出通道到输出通道路由框架)上实现。

Routing Input to Ch Output Frame (输入到输入通道路由框架)

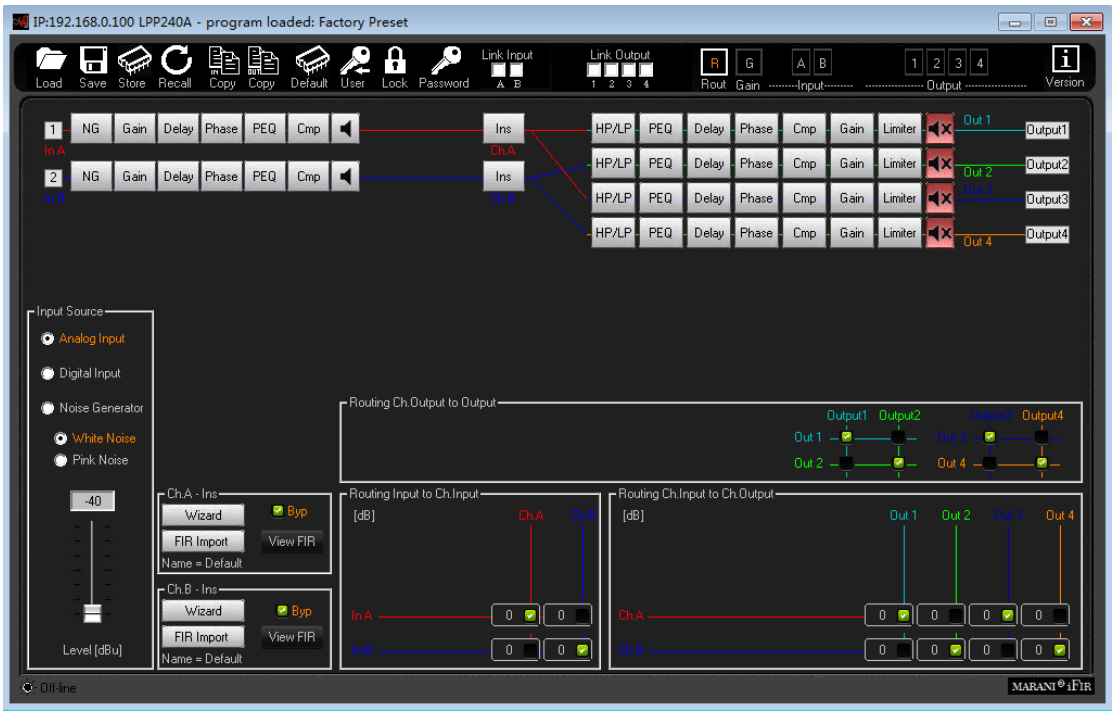
用户可通过该框架来发送输入通道上面一个甚至多个 FIR 滤波器，以使用不同的 FIR 矫正相位，达到在输入源保持不变的前提下控制两个甚至更多路由系统。路由信号的方式为 MIXER MODE(混音模式)，使得 LPP240A 不仅可以将一个输入分配到用户希望的 FIR 滤波器上进行相位矫正，同时也可以在所分配的输入通道上面来控制任何 FIR。

Routing Ch Output to Ch Output Frame (输出通道到输出通道路由框架)

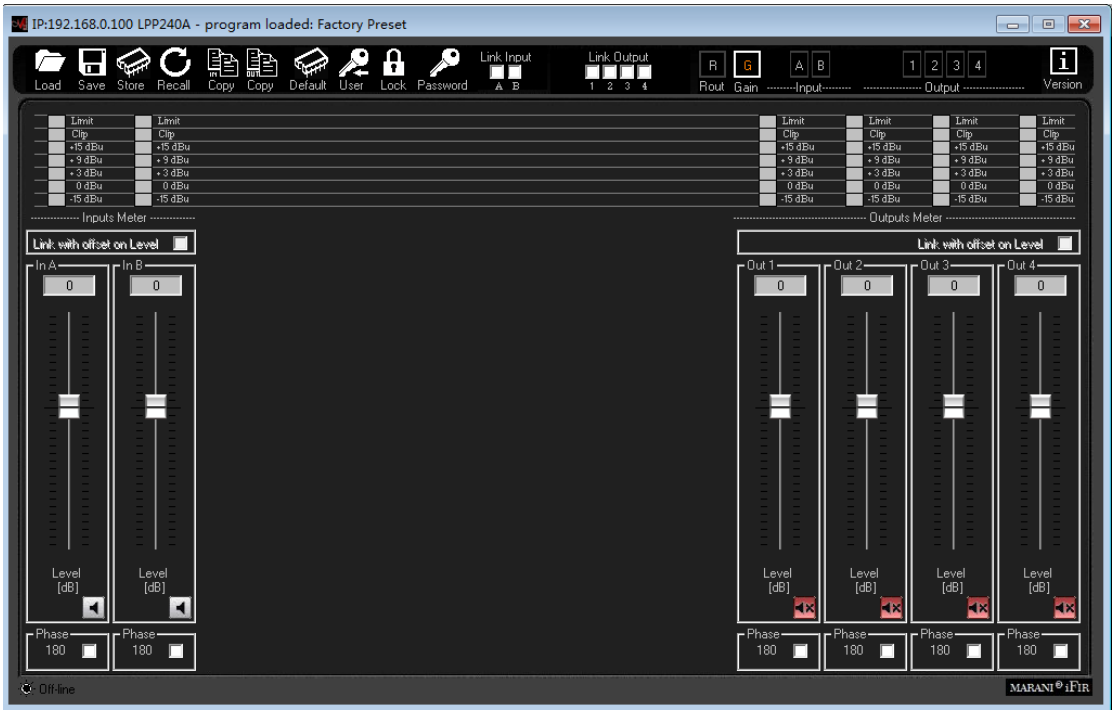
此为“经典”的路由方式，用户通过该路由方式将任意输入路由到任意的输出通道上。值得一提的是，该路由是在相位矫正 FIR 后进行的。LPP240A 在每个输入通道上面有其各自的 FIR 来矫正相位，以及仅为两路输出进行处理。利用此路由方式，用户可以让该处理器性能更为灵活：通过将一个输入通道及其自身的相位矫正 FIR 分配到两个以上的输出，以使该处理器能够处理超过两路的系统。此情况下的信号路由方式为 MIXER MODE(混音模式)，使得 LPP240A 可以不仅仅分配一个输入到客户所需的输出上，也能够在任意输出通道上面控制被分配在输入电平。

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。只需要点击输入通道上的 “INS”框架，软件便自动打开 “Wizard”进程，以进行相应的 FIR 相位矫正系数的计算。（详情请见 NOTE A）


IP:192.168.0.100 LPP240A - program loaded: Factory Preset
Load
Save
Store
Recall
Copy
Copy
Default
User
Lock
Password
Link Input
A B
Link Output
1 2 3 4
R
Rout
G
Gain
A B
Input
1 2 3 4
Output
Version
1
In A
2
In B
NG
Gain
Delay
Phase
PEQ
Cmp
Ins
Ch.A
Ch.B
HP/LP
PEQ
Delay
Phase
Cmp
Gain
Limiter
Out 1
Out 2
Out 3
Out 4
Output1
Output2
Output3
Output4
Input Source
Analog Input
Digital Input
Noise Generator
White Noise
Pink Noise
-40
Level [dBu]
Ch.A - Ins
Wizard
FIR Import
Name = Default
Byp
View FIR
Ch.B - Ins
Wizard
FIR Import
Name = Default
Byp
View FIR
Routing Ch.Output to Output
Routing Input to Ch.Input
[dB]
Routing Ch.Input to Ch.Output
[dB]
Off-line
MARANI iFIR

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，此页面增加了输入和输出增益联动功能，如；用户需要将每个输入和输出通道增益，调节不相同的输入和输出增益到不同的音箱，此功能使用起来方便快捷，同时也显示了所有输入跟输出的 VU Meter，一目了然。

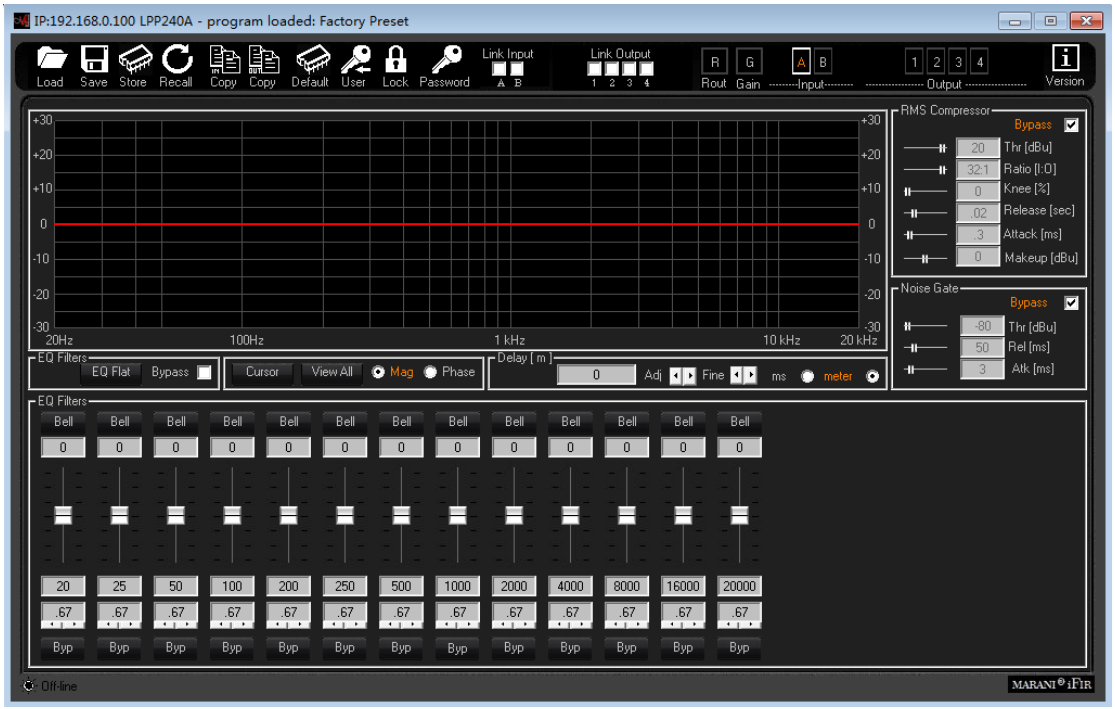
- **Sliders (滑条)：**用户可使用滑条（Slider）来控制输入跟输出通道的电平值，范围为-18dBu ~ +12dBu
- **Mute Controls (静音控制)：**此功能用于按照用户的需要，将相应输入跟输出通道选择静音或取消静音。
- **Phase/Polarity (相位/极性)：**此功能用于设置信号极性（180°）

注意：

LPP240A 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。**LPP240A** 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。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，范围在-15dBu ~ +15dBu。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。

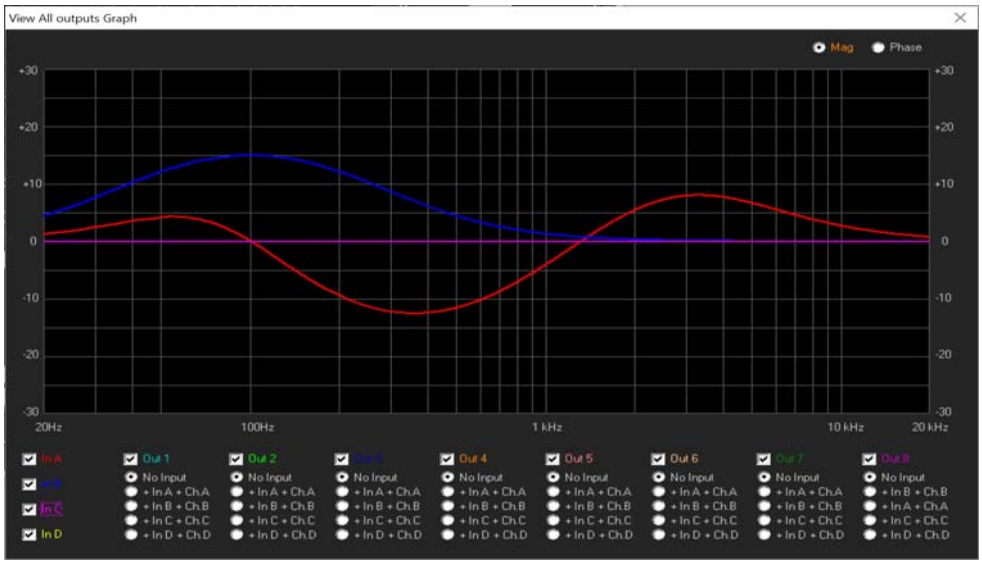
输入通道页面（INPUT WINDOW）



输入通道操作的所有功能，用户都可以在输入页面上面进行设置。

- **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 13 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 13 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，有一个按键，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**, constant Q)、第 1/2 阶及对称性 Q 值可选的**高/低雪弗滤波器(Hi/Lo- Shelving** $1^{st}/2^{nd}$/Q)、第 1/2 阶及对称性 Q 值可选**高/低通滤波器(LP/HP** $1^{st}/2^{nd}$/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** $1^{st}/2^{nd}$)
  - **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，且不会对其它
  - 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)：**点击此功能按键，将会弹出一个显示单个输入或输出通道或者

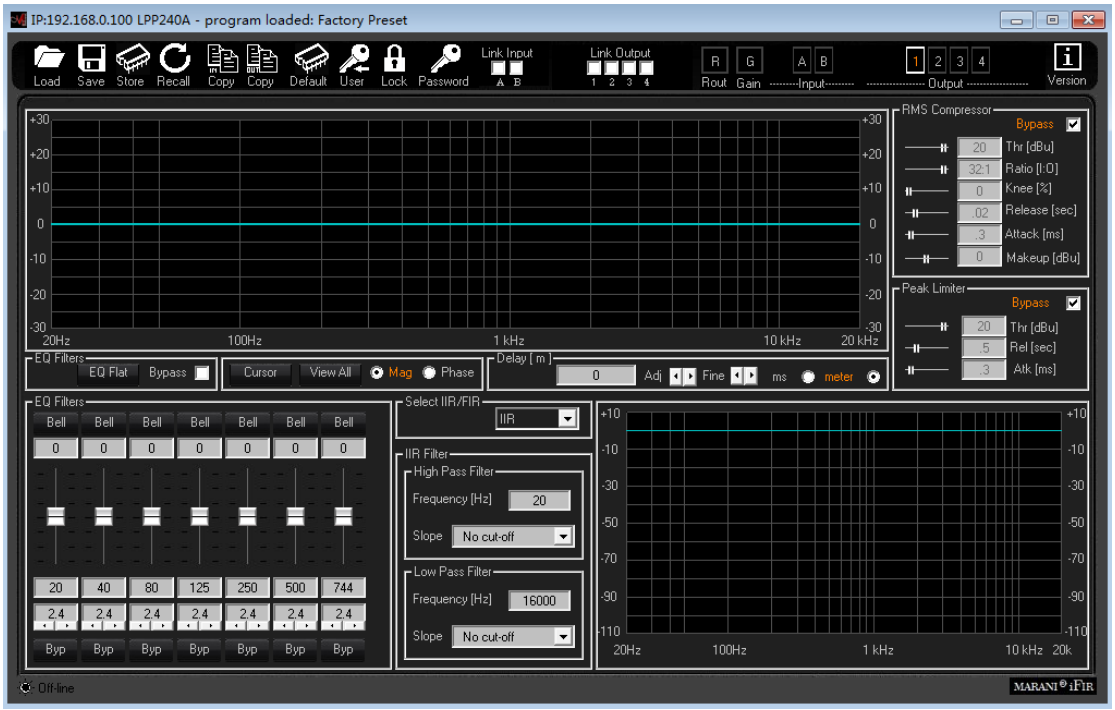
输入+输出通道上面的的所有参量均衡设置。



- **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)。输入可调延时最大为 480.998ms、或 163.53932m.
- **RMS Compressor (RMS 压缩器)：**LPP240A 的输入跟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 0.2dB。
  Bypass (旁路): 指是否启使用压缩器。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 (阀值)：范围为 -10dBu ~ +20dBu, 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, 步进为 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 0.001s ~ 10s，步进 0.001s
  Attack Time (启控时间)：范围为 0.1ms ~ 5000ms，步进可调
  Make Up (补给)：范围为-12dB ~ +12dB，步进为 0.1dB
- **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 (阀值)：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

- **Output Meters(输出 METERS)：**该功能图标展示输出通道在电平值，范围在-15dBu ~ +15dBu。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。

- **输出通道页面(OUTPUT WINDOW)**

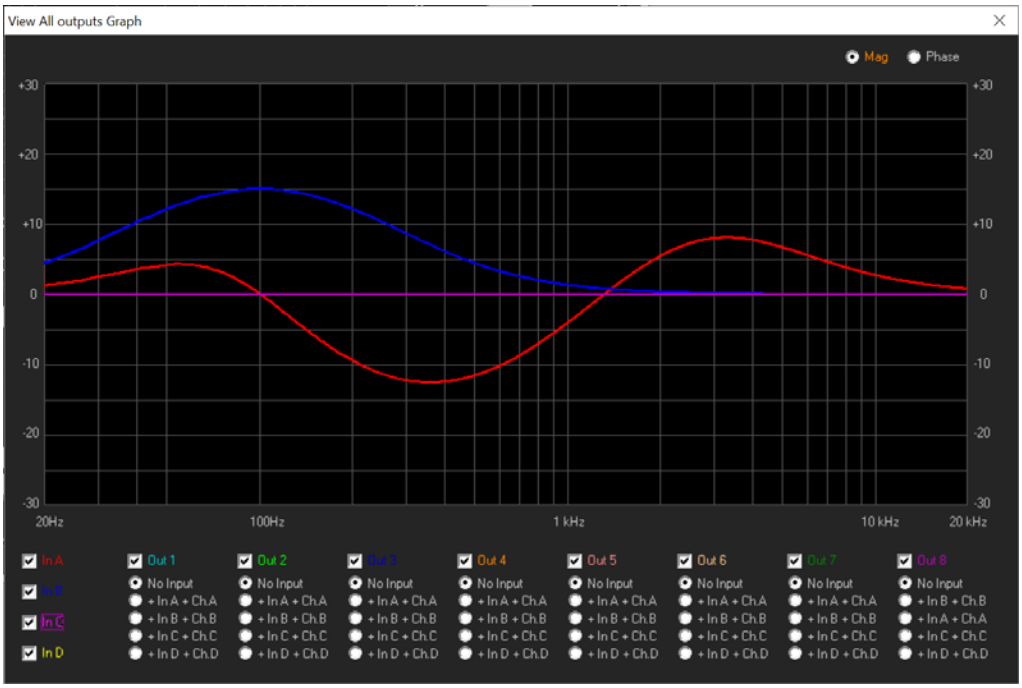


输出通道能操作的所有功能，用户可以在输出通道页面上面进行设置。

- **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 7 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 7 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，有一个按键，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**, constant Q)、第 1/2 阶及对称性 Q 值可选的**高/低雪弗滤波器(Hi/Lo- Shelving** $1^{st}/2^{nd}$/Q)、第 1/2 阶及对称性 Q 值可选**高/低通滤波器(LP/HP** $1^{st}/2^{nd}$/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** $1^{st}/2^{nd}$)
  - **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，且不会对其它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)：**点击此功能按键，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/下按钮设置输出延时，单位可选为 “微秒” (ms) 或者为 “米” (meter)。输出可调延时最大为 340.998ms、或 115.939m
- **RMS Compressor (RMS 压缩器)：**LPP240A 的输入跟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 0.2dB。

  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 (阀值)：范围为 -10dBu ~ +20dBu, 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, 步进为 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 0.001s ~ 10s，步进为 0.001s

  Attack Time (启控时间)：范围为 0.1ms ~ 5000ms，步进为 0.1ms

  Make Up (补给)：范围为-12dB ~ +12dB，步进为 0.1dB
- **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 (阀值)：范围为-10dBu ~ 20dBu，步进为 0.2dBu

  Release Time (释放时间)：范围为 0.04s ~ 6s，步进可调 0.01s

  Attack Time (启控时间)：范围为 0.1ms ~ 900ms，步进为 0.1ms

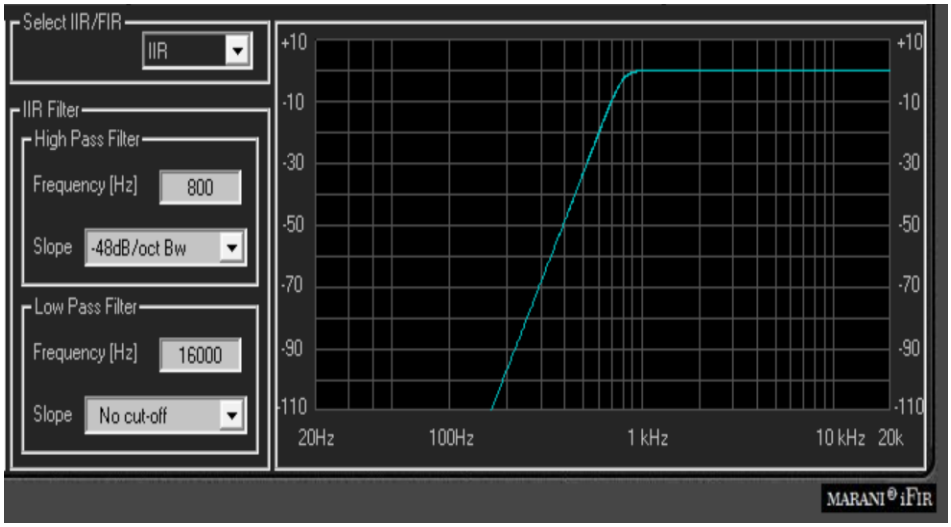
分频器部分 (Xover Section)

LPP240A 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 LPP240A 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。

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：

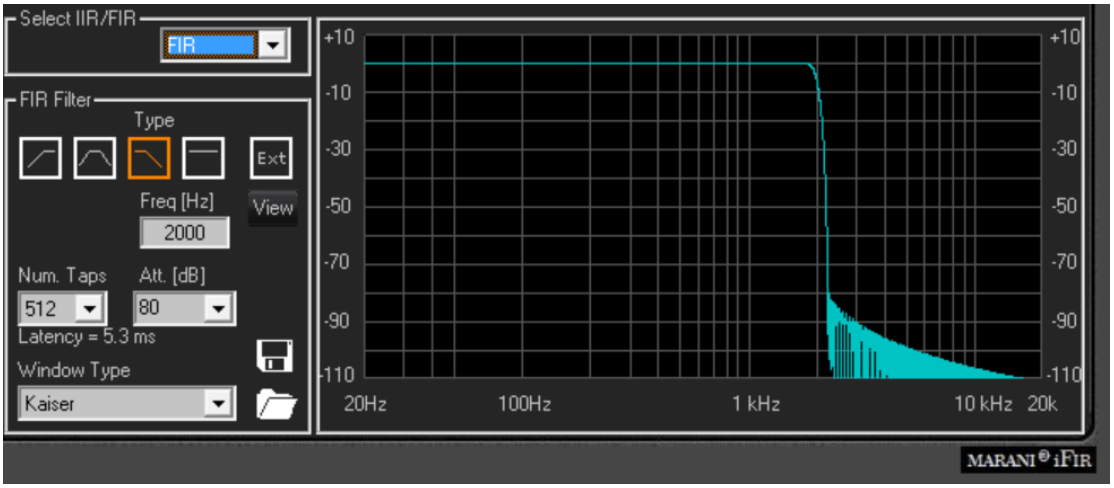


在文本框内输入某个有效值后，按下确认键（频率范围：20Hz~20kHz，步进为 1Hz），用户能编辑高通或低通滤波器的频率。

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：

a. 点击图标以选择滤波器**类型**（高通、带通、低通或旁通可选）；
b. 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）；
c. 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：

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

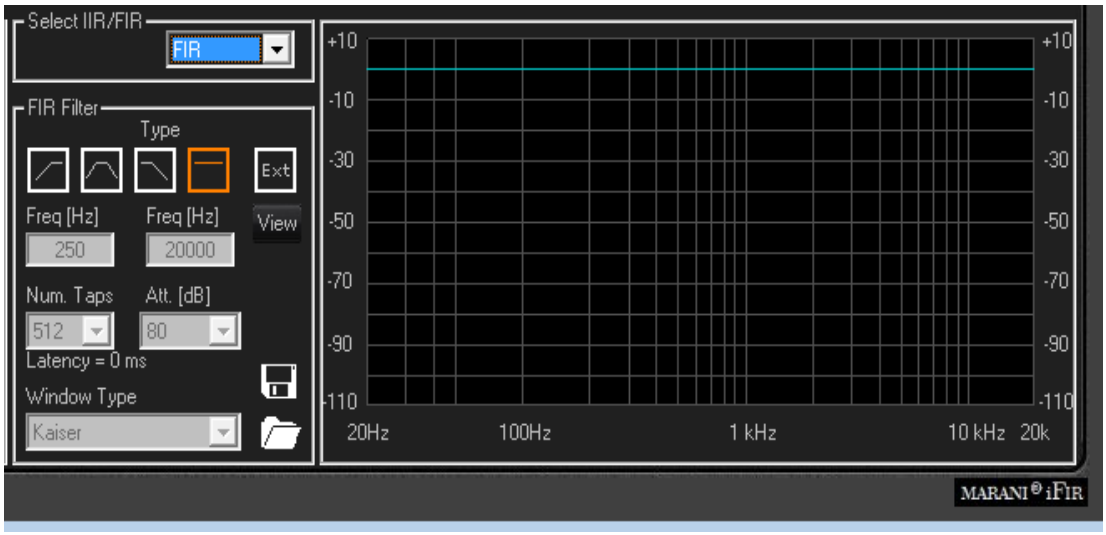
d. 选择外带的**最大衰减**（**Att.**），单位为 **dB**；
e. 选择滤波器的**时间窗类型**（**Window Type**）

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 **LPP240A** 机器上面。

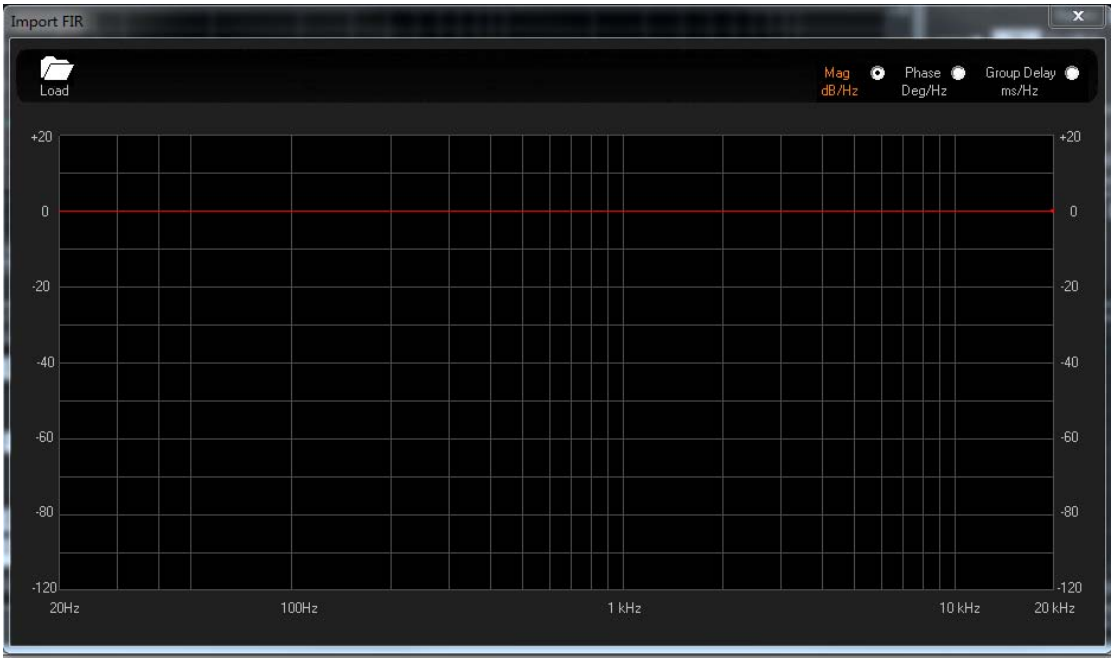
当设置好的 FIR 导入到 **LPP240A** 之后，就会出现下述图标：

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)调用之前保存到 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 和.csv。



- **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 或.csv 格式的系数将会被导入到 FIR 中。（详情请见 NOTE B）



显示所导入滤波器的图表.会出现 Amplitude(振幅)、Phase Response(相位响应) 及 Group Deiay ms/HZ(延时时间)。

- **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. 7 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. 7 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，也就是说还多出来 4 个滤波器可以使用。

   在此情况下，虽然可能性微乎其微，但可能需要使用全部 48dB/Oct 斜率的高/低通滤波器，来得到一个带通滤波器。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），也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 / Q1=0.50
   24dB/Oct -----> Two Cells / Q1=0.55, Q2=0.80

NOTE A:

FIR WIZARD – 用户操作手册 v1.0

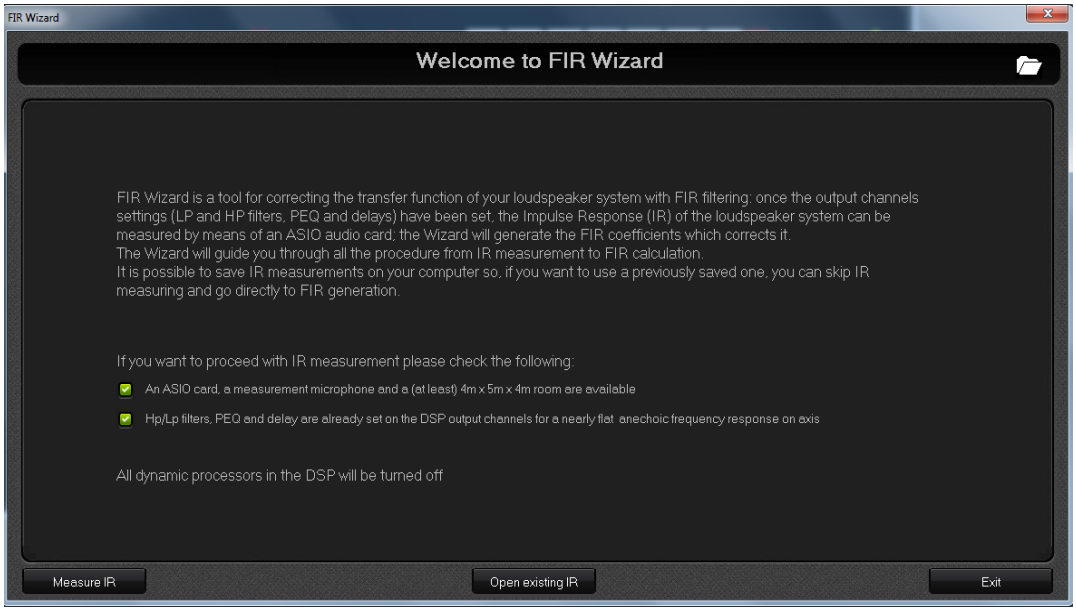
FIR Wizard 是一个智能且操作方便的软件工具，其里面的 FIR 滤波功能通过补偿振幅 (Magnitude) 跟相位 (Phase) 的线性失真来增强扬声器的音质。
该软件工具通过扬声器 IR 测量，通过些许必要的合成均衡 (Synthesis Parameters) 生成 FIR 滤波器的艺术均衡 (Art Equalization) 的状态。其中，上文提到的合成均衡 (Synthesis Parameters)可以“翻转”不需要的相位转换，以使扬声器的相位响应线性化。
用户也可以选择振幅均衡 (Magnitude Equalization)，将扬声器的振幅响应 (Amplitude Response)曲线平直，或者是设置一个目标振幅 (Magnitude) 曲线。
除此以外，用户还可以通过此 Wizard 软件工具来更改生成得出 FIR 滤波器的额定延迟，这样一来可以满足现场音响系统的延迟，而且还可以保持滤波器本身的矫正强度几乎不变。

事前准备

该 Fir Wizard 工具是为了避免用户过度“优化”扬声器的响应，同时能够保留驱动选择 (Driver choice)以及好的音箱及分频器设置在初始步骤中，以使达到最佳音质。
一般而言，在使用该 Wizard 工具之前，用户需要进行必要的一系列操作来正确设置其音响系统，同时也能够在一个合理的扬声器响应中启动。
例如，在一台多路扬声器中，每个驱动的响应应该要以时间为单位齐平，以避免在分频点上面出现“塌陷”，以至于 FIR 滤波器无法应用音质修正。
此外，一台初始均衡十分杂乱的扬声器最先需要将总频率均衡打平。当 FIR 滤波器需要被应用到振幅 (Magnitude)跟相位 (Phase)时尤为重要。此操作是为了避免某些频率会产生十分强烈的增大，可能会导致无谓的响声发出。
如果用户希望目标响应不是平直的话，最好的方法就是先从一个几乎平直的响应开始，计算补偿用的 FIR 滤波器后，再应用一个后均衡 (Post Equalization)，或者也有一个更好的办法，就是在 FIR 滤波器里面设置并且应用一条目标曲线 (Target Curve)。

启动

下图为 FIR Wizard 工具的主页面：

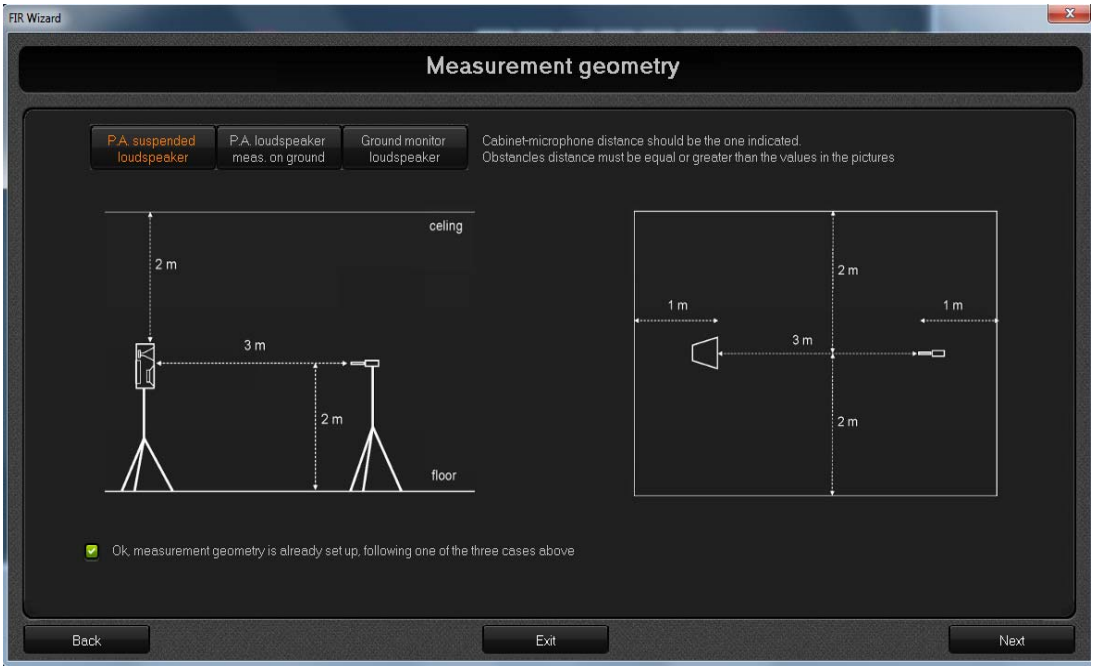


在此页面上，用户可以选择以下操作：

1. 从现有的 Wizard 设置开始： 点击页面右上角的文件夹图标，就会弹出一个窗口让用户选择 Wizard 文件，格式为.zwz
2. 从已经在 Wizard 工具里面测量并且保存好的现有 IR 开始： 点击“打开现有 IR” (Open Exisiting IR)按钮，从浏览窗口里面选择并且打开 IR 文件，格式为.oir、
3. 新建一个 IR 测量开始：用户需确保有可用的 ASIO 协议声卡、一个测量用的麦克风、房间长宽高至少分别为为 4 * 5 *4 米，并且没有任何物体挡住。（如果空间不够，下文有提及如何进行测试）。除此以外，在上文已经提到过的了，需要提前设置虚分频器 (Xover)，参量均衡 (PEQ)和输出延时至少需要保持一个接近平直的频率响应。其次，点击两个勾选框以启动 “测量 IR” (Measure IR)按钮，点击以进行 IR 测量。此时，DSP 内的所有动态处理将会自动关闭，仅有均衡 FIR 滤波器处于启动状态。

测量方位

点击“测量 IR” (Measure IR)按钮后，弹出一个“测量方位” （Measurement Geometry）页面来给用户展示需要用哪种方位才能进行正确的测量：



点击页面上左上方的按钮，出现 3 种测量方式的图形（左边的为垂直放置、右边为水平放置）。该按钮仅用于展示、提醒用户每一次灰需要选择正确的摆放方式，以及勾选到正确的选择。该选择按钮均不会影响任何以下的测量结果或者计算参数，这些都只跟相应的摆放方式有关。

对于每种摆放方式，需要计算好音箱、麦克风跟障碍物之间的最小距离，以保持下列之间的最小距离：

1. 扬声器到麦克风的直接声波路径 (Sound Wave Path)
2. 障碍物（如墙面或者地板等）到麦克风之间反射的声波路径 (Sound Wave Path)

这用于让 Wizard 算法排除 IR 中反射的部分，同时不会干扰直接的信息，至少会限制在一定的频率带中。

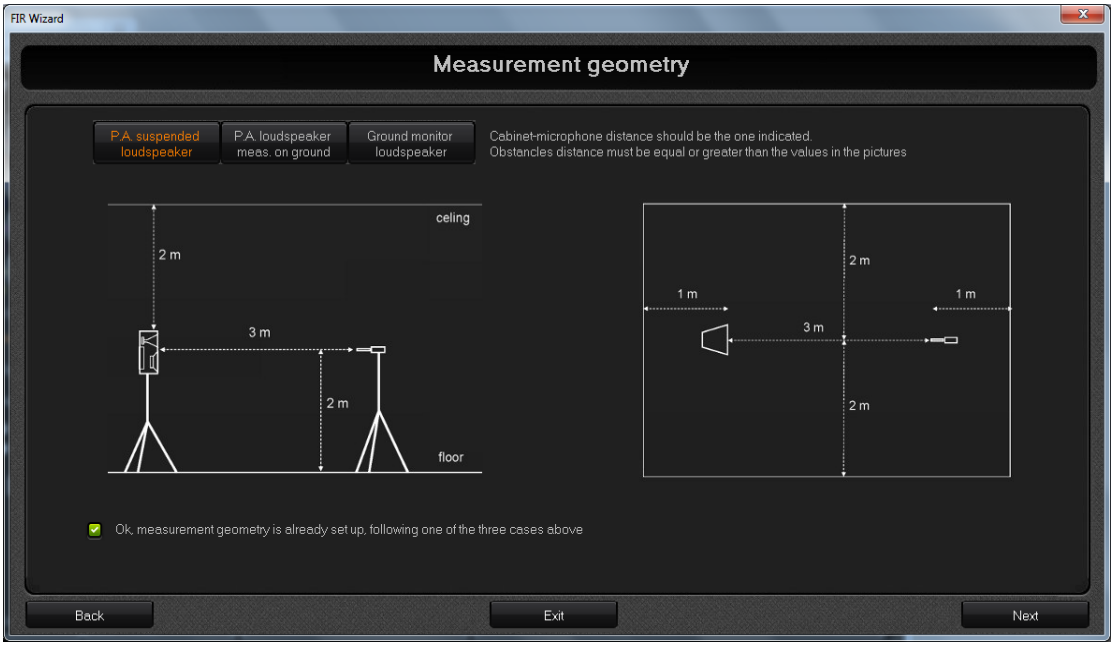
该技术使得房间在某种程度上面变得“虚拟消声”。这对于让 FIR 均衡严格跟音响系统相关联十分重要，而且也能够独立于测量空间：按照这样的方式，FIR 在其他环境里面也能够完美运行。

下文简单描述 3 种测量情景：

1) 扬声器系统跟麦克风都处在半高水平上

在此条件下，测量空间的长、宽、高至少应分别为：4 米、5 米和 4 米

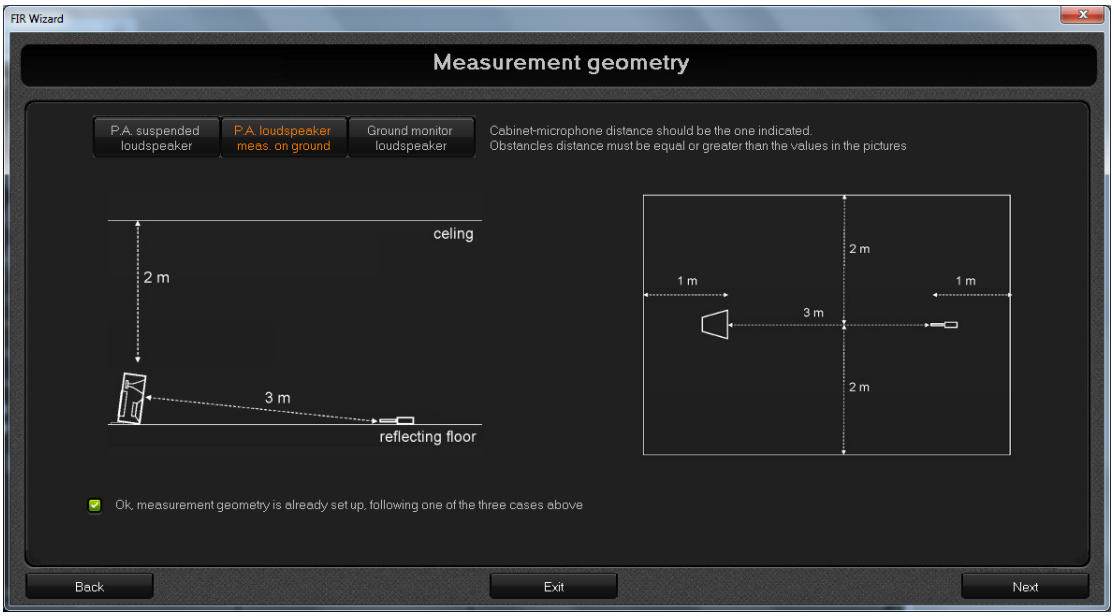
麦克风应该要垂直于扬声器方向摆放，离麦克风至少有 2 米的范围内不能有任何物件挡住麦克风。



2) **扬声器系统跟放置在水平地面上的麦克风**

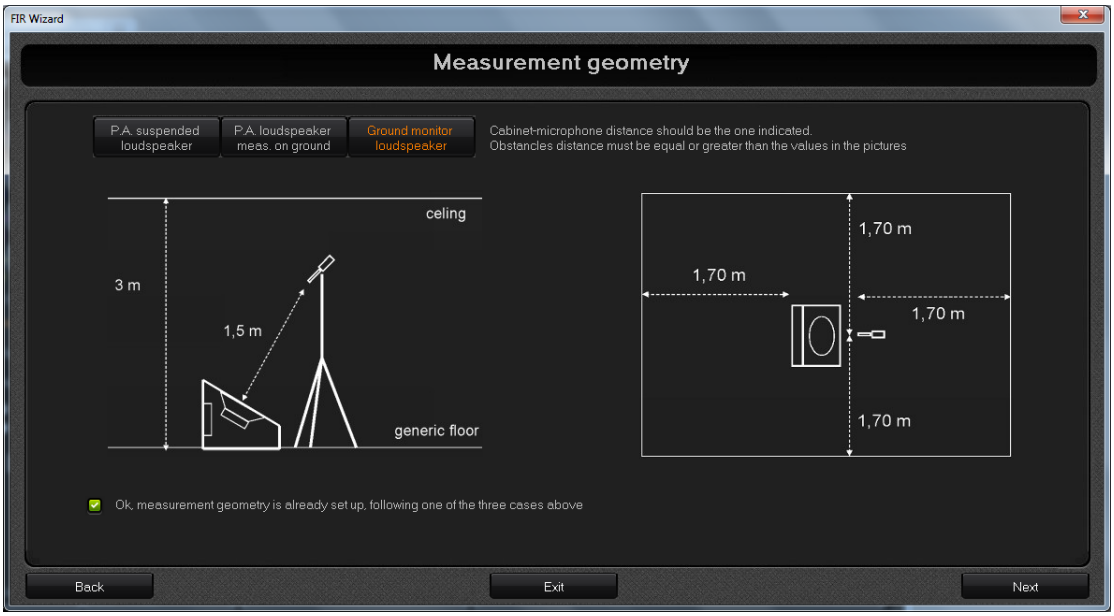
用户需倾斜扬声器位置，以使其正对麦克风的麦头，且保证麦克风完全紧贴在光滑地面上面。用户可以垫一片造工良好的金属片在麦克风下方。

如下图所示，在这种测量模式里面，用户可以选择高度更低的房间。所以当房高低于 4 米时，用户可以选择这种方式进行测量。



3) **放置在地上处于工作模式的监听音箱**

麦克风应要放置在 1.7 米高的位置，于扬声器垂直，并且保持麦头不动。



设置好摆放方式以后，点击“继续” (Proceed) 按钮以进行下一步操作。

接线

连接 ASIO 协议的声卡到安装了 FIR Wizard 的电脑上，并且确保接线无误（包括 USB 线、网线等等），连接 ASIO 协议声卡（一般来说，设置为电平式）输出（XLR 或者 TRS 连接口）到 DSP 设备（如 LPP 系列处理器等）的电平式输入连接口（XLR）。

连接麦克风输出到声卡的麦克风输入口（一般为 XLR），若有必要，可以打开幻象电源 (Phantom Power)。如果麦克风有前置功放的话，将其连接到声卡的 Line 输入。最后，连接 DSP 设备到扬声器系统中。

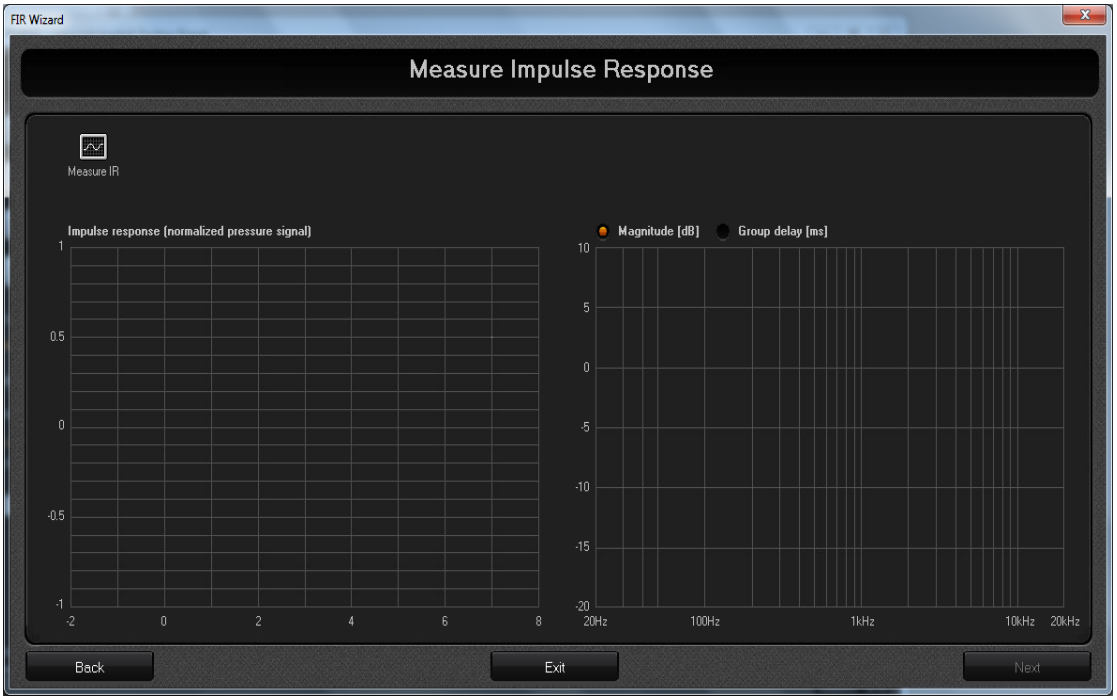
完成上述步骤以后，在 FIR Wizard 工具的“接线和电平” (Wiring and Level)页面上，选择 ASIO

协议的声卡以及正确的输入/输出通道。

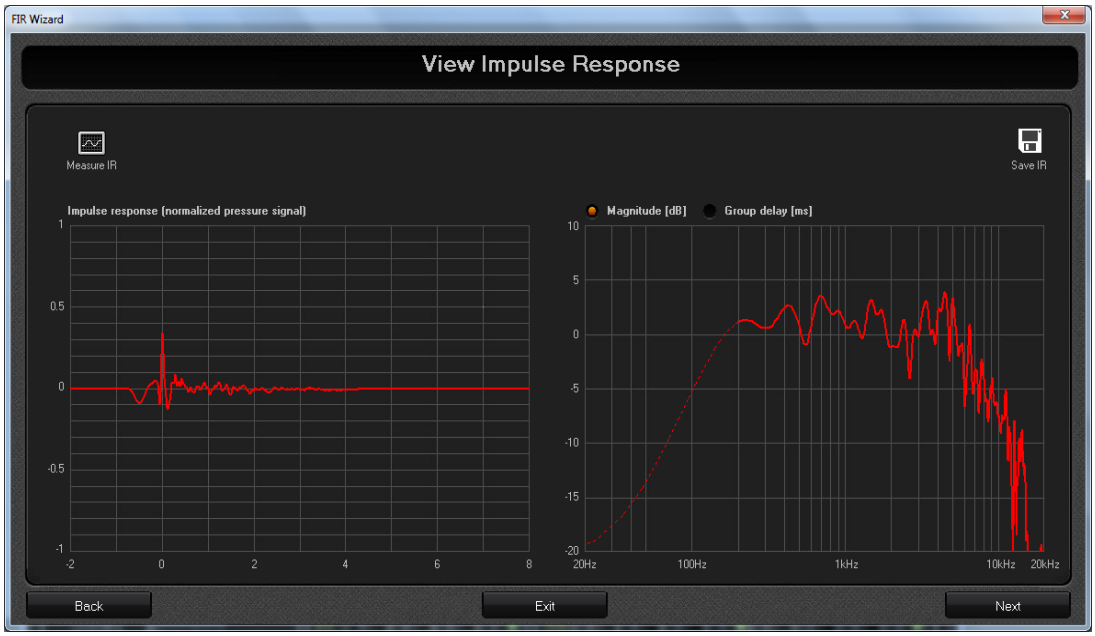
点击“测试” (Test)按钮，用户可以开始麦克风测试，请保证扬声器功放的音量调到较为低的值。然后逐渐提高功放音量，直到听见比较大声但又不刺耳的声音后停止。继续点击“测试” (Test)按钮，调整麦克风前置增益值，直到测量的信号峰值大约达到-6 dBFS。
如果当麦克风测试的时候发出一些毛刺的声音，这可能是声卡的延迟所导致的。此时，点击“ASIO 控制面板”(ASIO Control Panel)按钮，进入声卡控制面板，尝试设置更高的延迟值（或者相应的更大缓冲）。

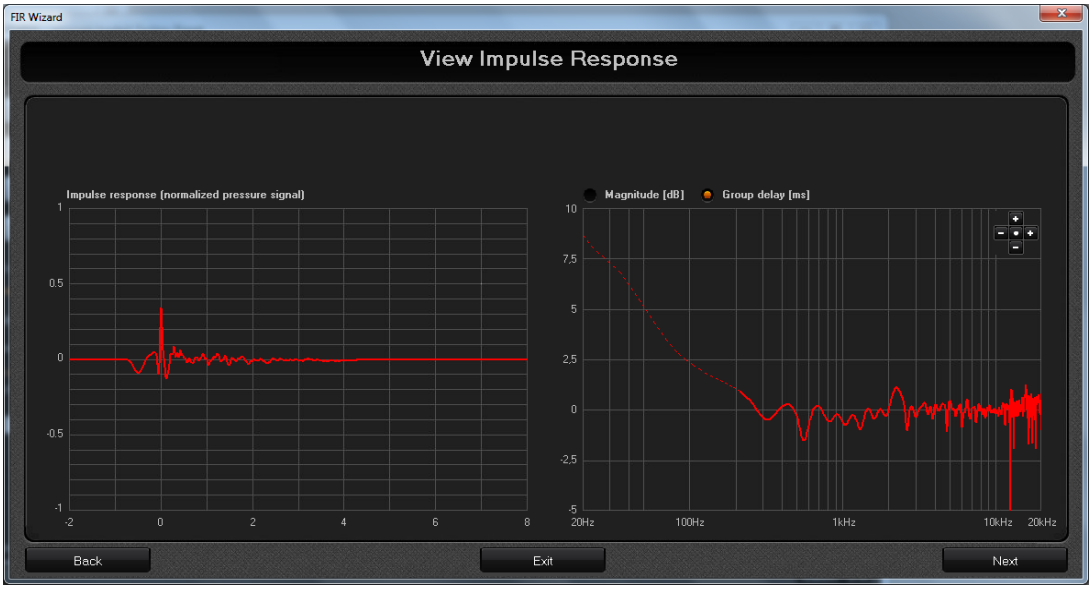
点击“继续” (Next)按钮，准备测试扬声器的 IR 值。

IR 测量



点击“测量 IR” (Measure IR)按钮，开始测量，在页面的上方的进度条会显示当前的进度。处理过程中请保持安静。扫频结束以后，Wizard 工具就会开始计算 IR，测量出来的 IR 就会出现在左图上，峰值在 0 的中央部分。振幅以及群组延时频响将会被显示在右图中。如下图所示。



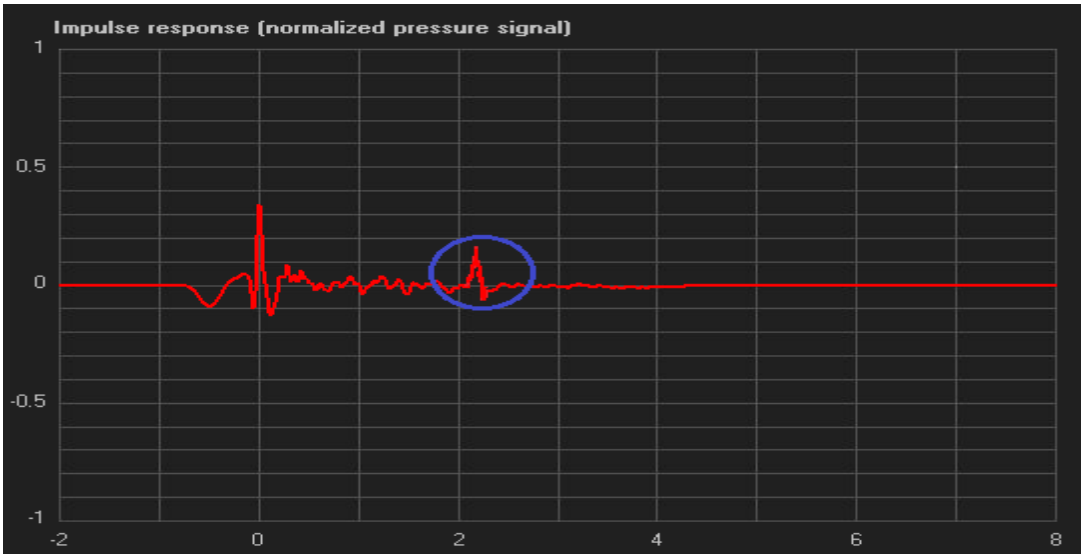


如上图所示，在接近 12kHz 的频率上面，有可能群组延迟图示会消失。这是因为在某些频点上面振幅响应出现一个很深的凹槽，导致相位无法被精准地计算。

点击“保存 IR” (Save IR)按钮以保持 IR。
用户若选择从 Wizard 主页上面以现有的 IR 开始，会直接返回该 IR。

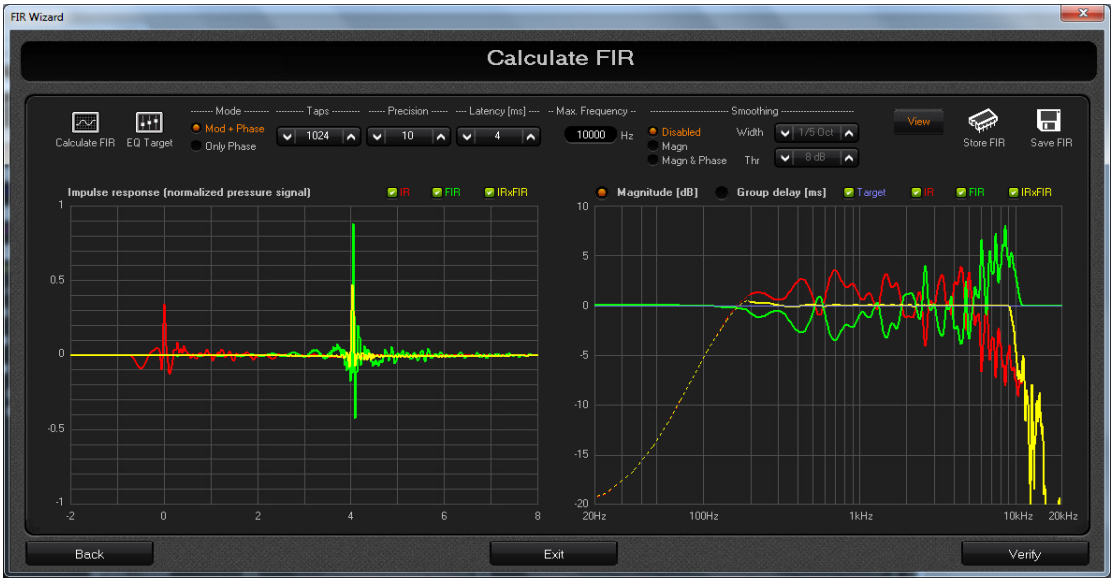
由 Wizard 工具计算得出的 IR（在左图显示的图形）为在麦克风位置上测量出的真实 IR 的部分内容。计算引擎只应用了此真实 IR（其峰值的中间部分）的前 10ms 的处理结果，以排除任何不希望出现的障碍物回声，这样一来，用户可以得到一个独立于周边环境的 IR。

下图例展示当没有设置好正确的摆放位置的话，IR 曲线会变成怎样：时间窗并没有移除掉接近 IR 峰值（用蓝色圆圈标记）的回响。这说明了补偿滤波器也尝试矫正房间内的回想，这样的话，与“独立于环境的均衡”相反。

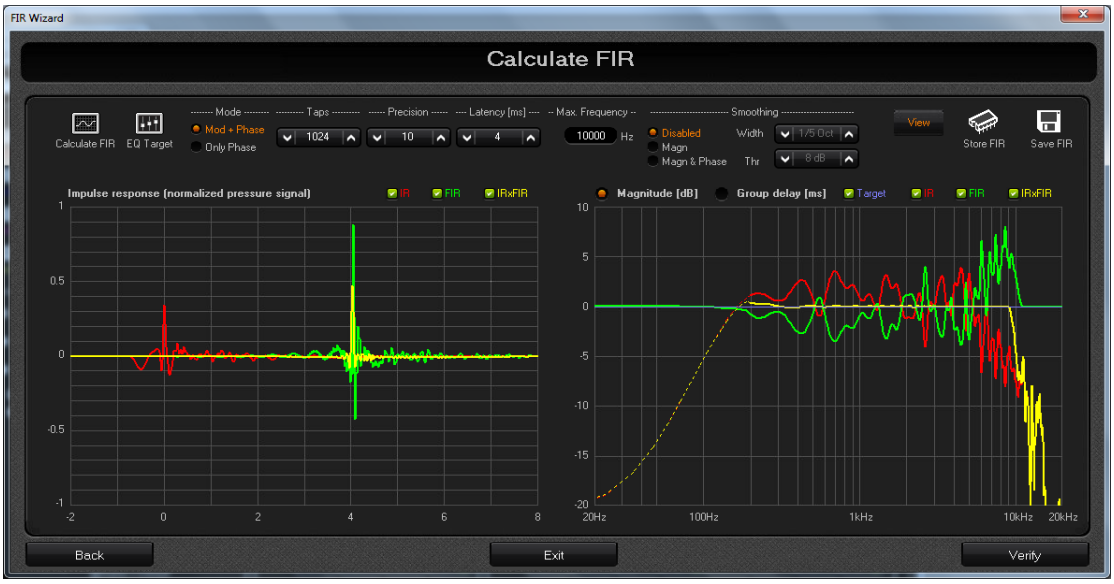


时间窗处理的结果就是，计算得出的 IR 在低频上面并不准确：由于时间-频率持续性的缘故，用户无法在分析时间间隔的最小值.以下预估频响值。因此，为了避免此情况，频响曲线在 200Hz 以下以点的形式显示出来。

要继续进行 FIR 滤波器计算，请点击“继续” (Next)按钮，弹出“计算 FIR” (Calculate FIR)页面。



FIR 计算　FIR Calculation

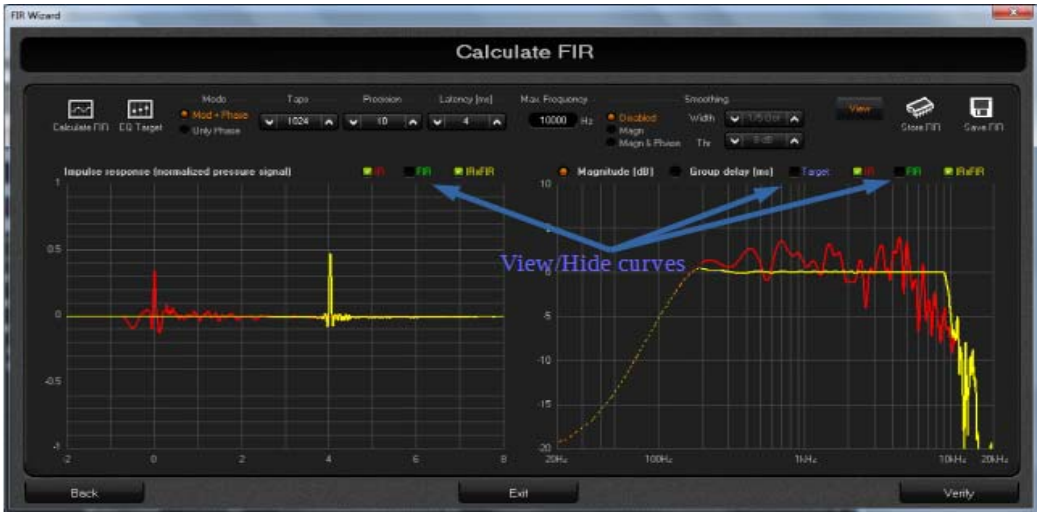


在此页面上，FIR 滤波器的系数会根据默认设置被计算得出。（当用户调用一个 Wizard 文档在时候，也可以是 FIR Wizard 设置的参数设置）

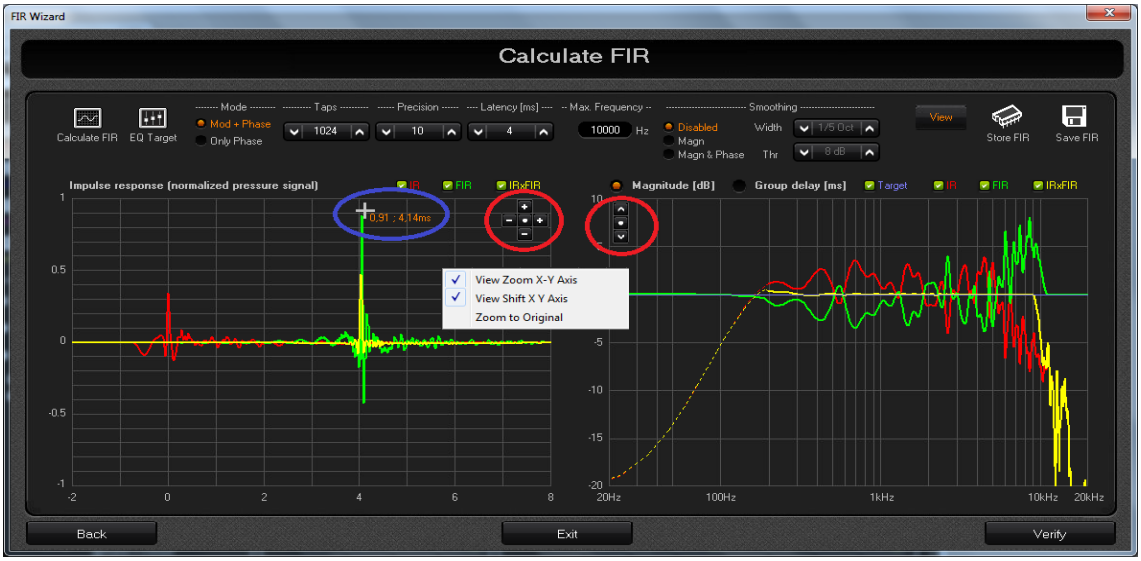
此页面会出现两个图形，以表示以下内容的时间跟频响：

1. 扬声器 IR（红线），跟在前面页面所展示的一样；
2. 计算得出的规格化 FIR 滤波器（绿线）。启用或者是停止使用 FIR 滤波器，声音的响度保持不变。当进行听音测试，这一点十分重要，且十分有用；
3. IR 跟 FIR 滤波器的结合（IRxFIR，黄线）。该曲线展示 IR 补偿过程的结果。如果用户是启用 FIR 处理来测量的话（或者是，如果计算得出的 FIR 滤波器已经被应用到扬声器中，且用户使用此新的扬声器 IR 处理来测量），那么实际上， ”IRxFIR” 等于 IR。
4. 选择查看振幅的时候，只显示在频率区域的目标振幅曲线。目标振幅的默认值是平直的，但是用户可以根据下列描述进行更改。

显示在图像中的曲线可以被隐藏，这样客户可以能够更好地比较 IR、FIR 滤波器跟 IRxFIR。用户可以点击选框隐藏曲线，相关按钮如下图所示：

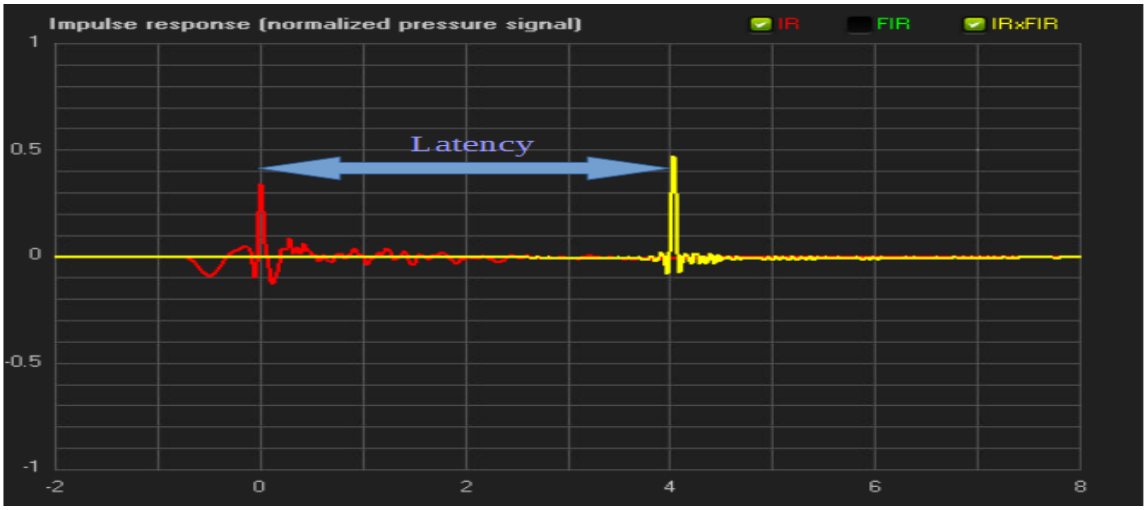


左击分布区域的点，用户可以查看浮标。右击则出现放大/缩小菜单。



下面是通过比较 IR 跟 IRxFIR 曲线的时间及频率分布图，来详细说明计算得出的 FIR 的线性能力 (Linearization Capability)。

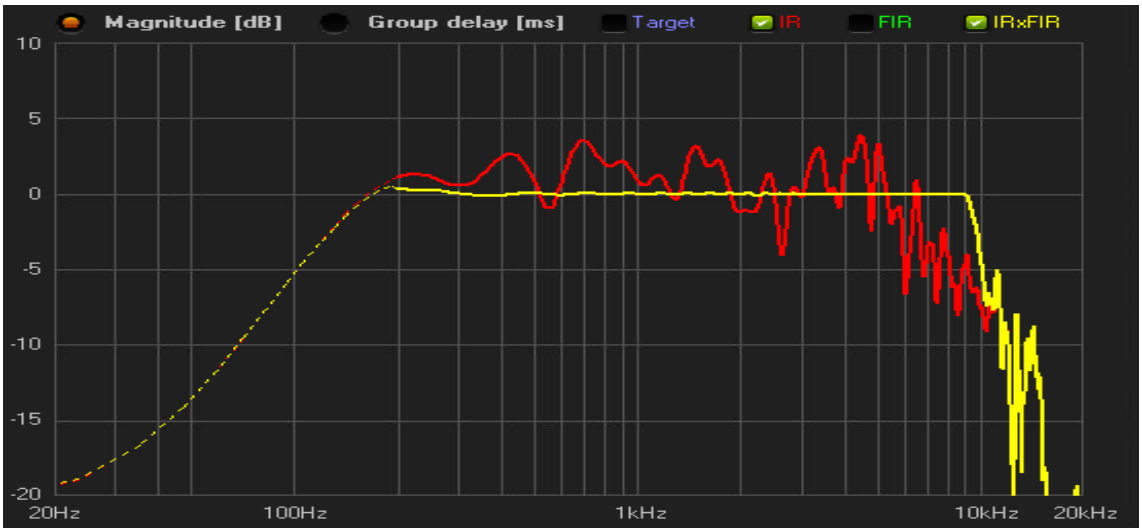
在时间区内，用户能够得到的最优结果就是一条整齐的脉冲曲线，在 0ms 中央。该时间区相当于一根平直的频率响应曲线。



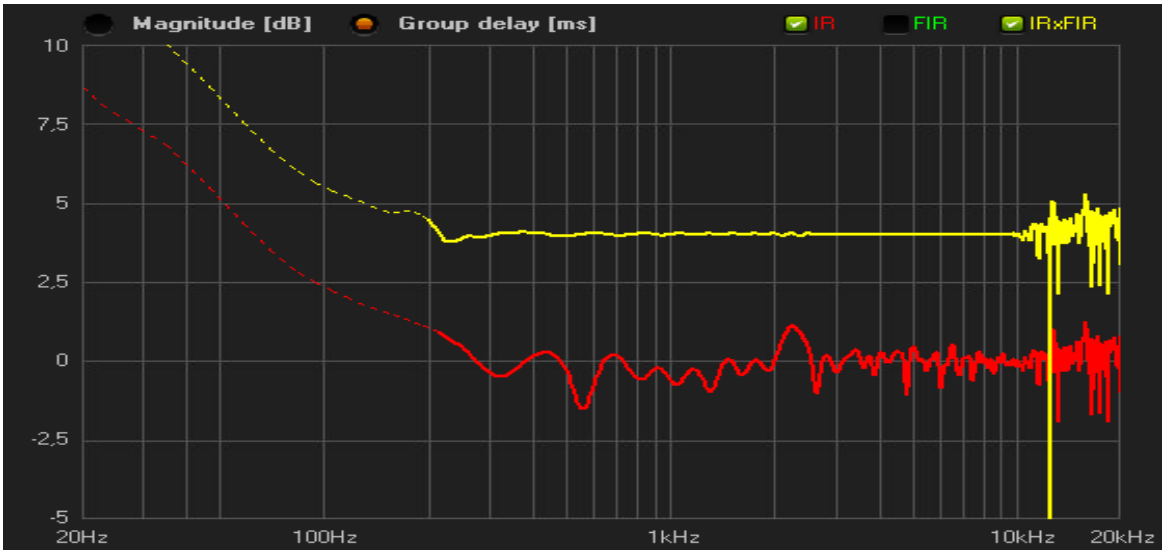
观察上图可知，IRxFIR（黄线）比测量得出的 IR（红线），更接近理想的 Dirac Delta 值。说明增加 FIR 滤波器以后，结果更好。

IRxFIR 跟 Dirac Delta 值之所以会有少许差异是因为 FIR 滤波器不能在整个频率响应上面起左右，只能在约 200Hz 到最大频率值（在这个图例中，最大值为 10kHz）之间有用。低频上面的限制是由于 IR 测量技巧（在上文的“IR 测量”部分已经有提及过），以及低频率范围上 FIR 滤波器的精度较低。高频（最大频率）上的限制是由于用户设定的参数，详情下文会描述。除此以外，时间区图形展示了增加 FIR 滤波器以后的延迟。这个值是由 IR 峰值跟 IRxFIR 曲线峰值之间的时间距离决定的。

下图所示的振幅分布图展示了黄线 FIR 滤波器曲线的平直作用，以及该滤波器起作用的频段。



下图的黄色部分表示群组延时（Group Delay）平直效果——此为 FIR 滤波器的主要作用。出现一条平直的群组延时（Group Delay）意味着音响系统的相位为线性。群组延时（Group Delay）是由频率上面的相位产生。



下文会说明关于 FIR 滤波器生成的用户参数（User Parameter）。注意，每当用户参数（User Parameter）发生变更，“计算 FIR”（Calculate FIR)按钮就会闪烁，提醒用户需要再次计算 FIR 滤波器。点击该按钮以后，合成算法就会根据新的参数以及相应的更新后的分布来计算 FIR 滤波器。

模式 Mode

用户可以选择两个工作模式：

1. “振幅+相位” (Magn+Phase)：选择该模式以后，FIR 滤波器会补偿测量得出的 IR 的振幅跟相位。对于振幅响应，用户可以应用一个目标曲线。
2. “只有相位” (Phase Only)：选择该模式，FIR 滤波器只会在相位响应上面起作用，而 IR 振幅保持不变。

最大频率 Max Frequency

在计算 FIR 之前，用户首先需要查看最大切频来查看 IR 的频率响应 (Frequency Response)。该操作有利于设置最大操作频率，超过该最大值时，FIR 滤波器会失去作用，保持原来的 IR 不变。除此以外，用户还需要知道下述事项：

1. 在超高频率上面的频响可能会深受麦克风位置的影响，因为大多数音频信号转换器在该频段上面是定向的。所以最好尝试不同的麦克风摆放位置，选出能够测量出最好结果的位置。
2. 在超高频率上面的频响可能是真实的、也有可能是麦克风所捕捉到的值。如果用户使用低质量的麦克风，在此高频段上得出的结果不会十分理想。但是这也不代表在一个稍微低一点的频带上面无法得出一个让人满意的 FIR 均衡 (FIR Equalization)，用户可能仅仅选择最大频率，然后对其结果进行听音。

精度 Precision

精度参数 (Precision Parameters) 范围为 1~10，用于测量相对于目标曲线的振幅矫正的精确性。特别是当 IR 在频响上面出现一个很深的凹陷，使用高精度参数 (Precision Parameters) 值意味着 FIR 滤波器会使用在 FIR 频响上对应的峰值来完全补偿所有结果。最终就会因此出现一些用户不希望出现的响声（在时间区的 FIR 分布图上面，用户可以看见声调部分）。相反，使用低精度参数 (Precision Parameters)会限制 FIR，使得其仅能精准地补偿原始 IR 里面的少数点，并且在凹陷较深的地方准确度会变得更低。因此，建议用户尝试几次不同的值，查看分布曲线以及通过听音来比较效果。

下图例是两个振幅分布的对比图，右边的精度参数 (Precision Parameters)设为最大精度值 10，而左边的精度参数 (Precision Parameters)设为最小精度值 1。由于精度参数 (Precision Parameters)并不会影响相位补偿精度，所以在此图例隐藏了群组延时 (Group Delay) 分布。

修匀 Smoothing

修匀参数 (Smoothing Parameters)可以限制 FIR 滤波器的行为，以“矫正“IR 的平均动作。换句话说，就是当启用该参数时，FIR 滤波器并不会补偿 IR，智能用于矫正平均 IR 响应。修匀可能会稍微减弱 FIR 滤波器在轴线（如在测量点）上的补偿能力，但是能扩大在 IR 矫正作用的听音区。

修匀也可以仅仅应用于振幅响度，或者同时应用于振幅跟相位。

对于振幅修匀，算法会通过搜寻振幅高于设定的阀值 Thr [dB]（或者低于-Thr [dB]）的频点，来扫描 FIR 滤波器的频响。在这些频点上面，会出现一个能够移动的平均窗口，以修匀振幅峰值。这样一来，选择一个正确的阀值，就能应用一个可调的修匀参数到振幅响应中。

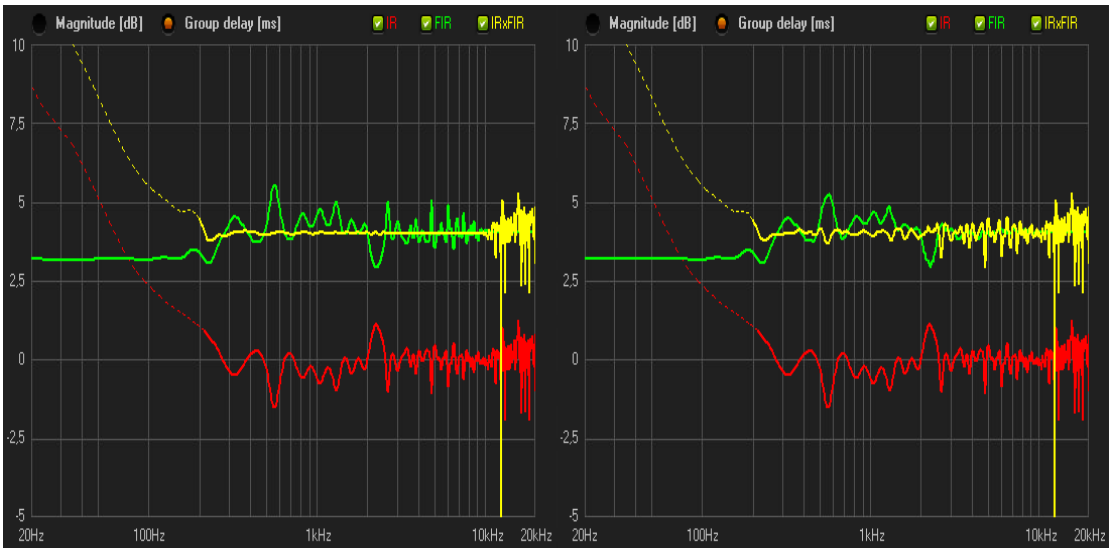
这个窗口的带宽是一个控制参数，用户可以通过其来提高或者降低平均效果。

下面左图为修匀之前的振幅响应分布，右图为经过修匀处理后的振幅分布。通过对比左右两图来展示振幅修匀 (Magnitude Smoothing) 功能是如何运作的。

将阀值设置为 0dB，修匀功能就会被应用到整个振幅响应中，如下图所示（左图：未进行任何修匀；右图：运行修匀以后）

当用户选择“振幅+相位” (Magn+Phase)时，相位修匀会一直应用于整个频段中。即使阀值不等于 0dB，也会如此。

下面左、右图分别为运行修匀功能前、后的群组延时响应分布图。通过对比前后变化，来说明相位修匀的效果。

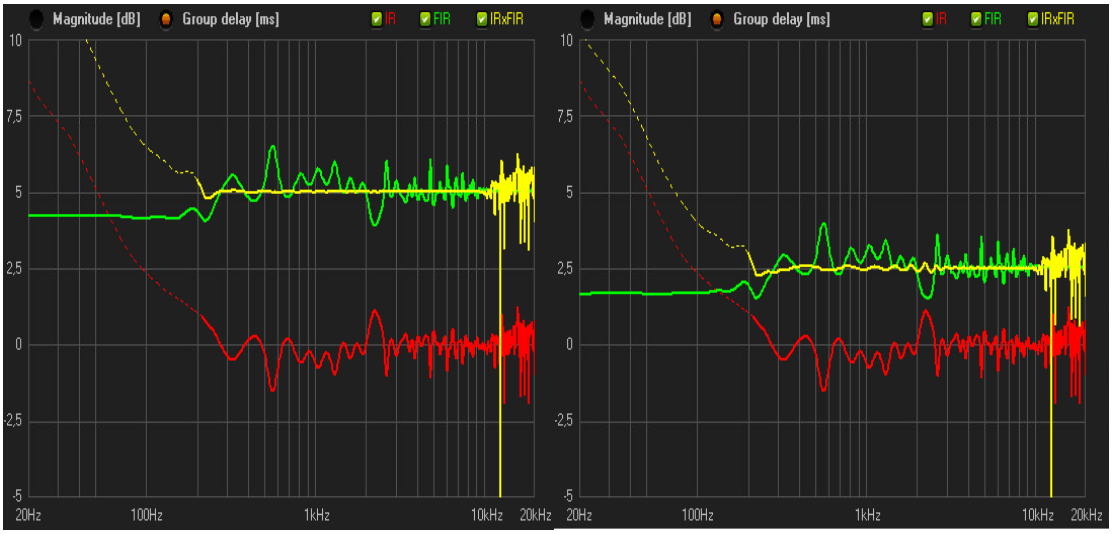


延迟 Latency

用户可以通过延迟参数来控制 FIR 滤波器增加的 I/O 延时。一般来说，当用户主要希望能够达到较好的补偿精度的时候，选择更高的延迟会更好；而更低的延迟值较多地在现场声音系统里面会用到，此时的 I/O 延时更为重要。

减小延迟，同时保持 FIR 滤波器的补偿性能不变的效果主要取决于扬声器的原始 IR 值。但在大部分情况下，更高的延迟值或者等于 2.5ms 的值可以几乎保持滤波器矫正效果不变。

下面左、右图分别为延迟值=5ms 及延迟值=2.5ms 的滤波器频响（包括振幅以及群组延迟）的对比。



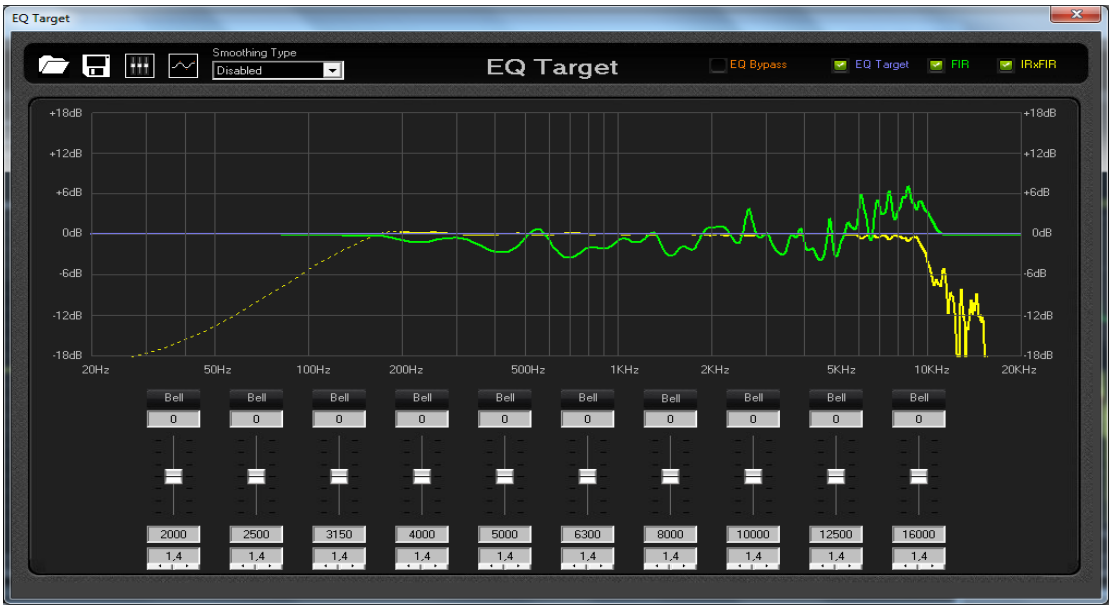
当用户设置的补偿精度更低时，延迟值可以小于 2.5ms。

下图例表示当延迟值为 1.5ms 时振幅跟群组延时的分布：频响跟理想表现的差别十分明显，特别是振幅响应部分（黄色曲线）。

建议用户尝试输入不同的延迟值，查看分布曲线跟通过听音，选择仍能满足需求的均衡结果的较低值。

目标曲线 Target Curve

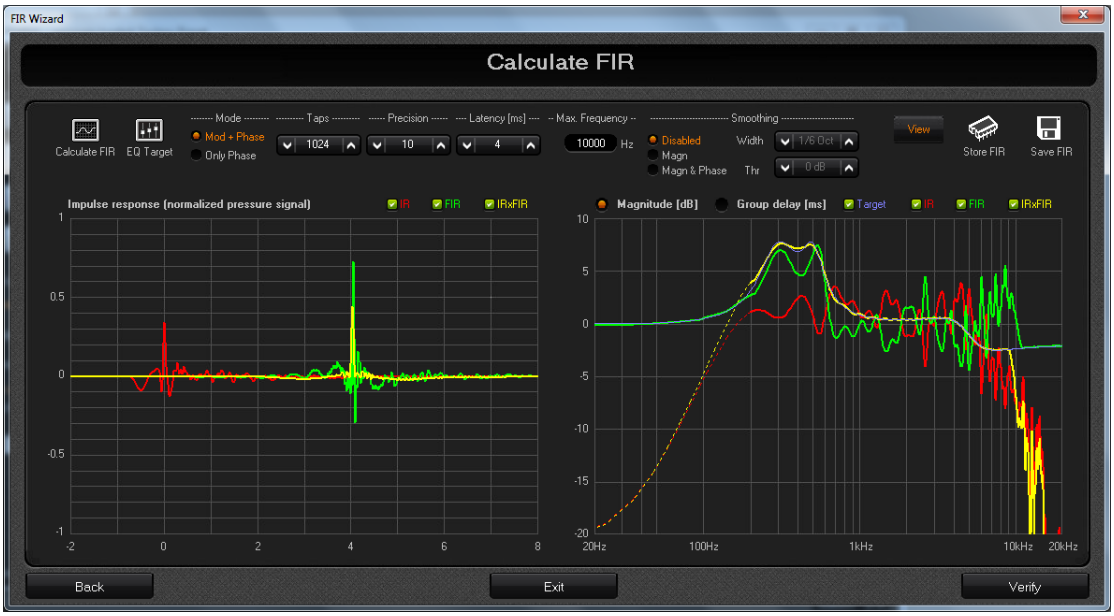
在“计算 FIR” (Calculate FIR)页面上点击“目标 EQ” (EQ Target)按钮，弹出“目标 EQ” (EQ Target)窗口，用户可以在里面设置一个振幅曲线。



在此页面上，目标曲线（蓝线）跟 FIR 滤波器（绿线）以及 IRxFIR （黄线）的振幅响度是重叠的。点击页面上方相应的勾选框，用户可以隐藏分布图上面的曲线。
用户可以使用高达 10 段均衡 IIR 滤波器来变更目标曲线。IIR 滤波器的原型仅仅为图像，因为目标振幅以及包含在 FIR 滤波器补偿后所生成的曲线之中了。
用户可以通过控制此页面上的按钮，或者拖曳分布区域内的浮标来设置均衡滤波器。

通过点击“旁路 EQ” (EQ Bypass)的勾选框，用户可以将目标 EQ 旁路。点击“平直目标 EQ” (Flat EQ Target)按钮，每段均衡滤波器的增益灰可以设置为 0dB 以平直目标曲线。
当低频滤波器设置为高增益，以及/或者高 Q 值在时候，启用目标曲线修匀功能，用户可以减小振幅响度上面所不需要的起伏部分。
目标曲线可以保存到文件中，保存好的文件也可以十分轻易地被调用到另外的 Wizard 项目文件中。

要将目标曲线应用到补偿 FIR 滤波器中，需要关闭“目标 EQ” (EQ Target)的页面，在弹出来对话框上应该需要点击“OK”以确认。

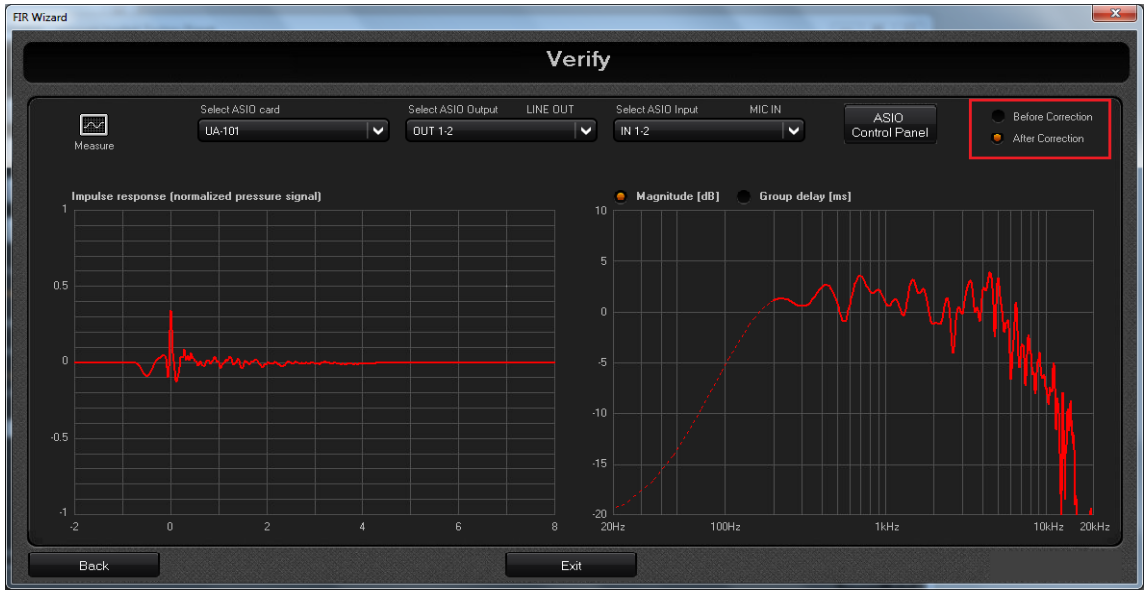


在“仅为相位” (Phase Only)模式中，用户无法设置目标曲线。

当 FIR 滤波器根据用户设定的参数被计算得出以后，相应的系数可以被保存到文档中（也可以在 Wizard 以外被调用），或者被保存到 DSP 中以进行听音测试。
要保存 FIR 滤波器，点击“计算 FIR” (Calculate FIR)页面顶部右边的“保存 FIR” (Save FIR)按钮，弹出一个窗口供用户选择 PC 里面的文件夹，以及输入文件名称。
要保存 FIR 滤波器到设备中，点击页面顶部右边的“存储 FIR” (Store FIR)按钮。

确认

当 FIR 滤波器被存储到 DSP 中之后，用户可以通过启用 FIR 滤波器，测量扬声器新 IR 来确认均衡结果。点击“计算 FIR”(Calculate FIR)页面上的“确认”(Verify)按钮，弹出“确认”(Verify)页面。
如果计算得出的 FIR 滤波器还没有被存储到 DSP 内的话，点击“确认” (Verify)按钮，也可以进入确认过程，但是需要注意：因为 IR 测量会用最近一次所存储的 FIR 滤波器来运行，将以所生成的结果可能并非为真实的扬声器响应，误导用户。



要启动确认进程，用户需要点击页面顶部左边的“测量” (Measure)按钮，安静地稍等片刻。完成正弦波扫频以后，软件就会计算新的 IR，并且在时间/频率区分布图上面会被显示出来。选择页面顶部右侧的“矫正前” (Before Correction) 跟“矫正后”(After Correction)，用户可以比较原始 IR 跟补偿后的 IR。

完成上述操作以后，用户可以听音，以测试经过 FIR 滤波器处理后的音质的提升效果。然后关闭 Wizard 窗口，或者点击“退出” (Exit)按键，弹出对话框确认是否需要保存该 Wizard 设置。保存该文件（或者跳过此步骤）后，Wizard 页面就会关闭，用户可以选择启用 DSP 上面的 FIR 滤波器以听 IR 均衡的结果。

NOTE B

对于需要导入到 MARANI LPP260A 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）

为了能够更好地让用户理解，下例为可以导入到 **LPP260A** 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