



Galileo

扬声器管理系统

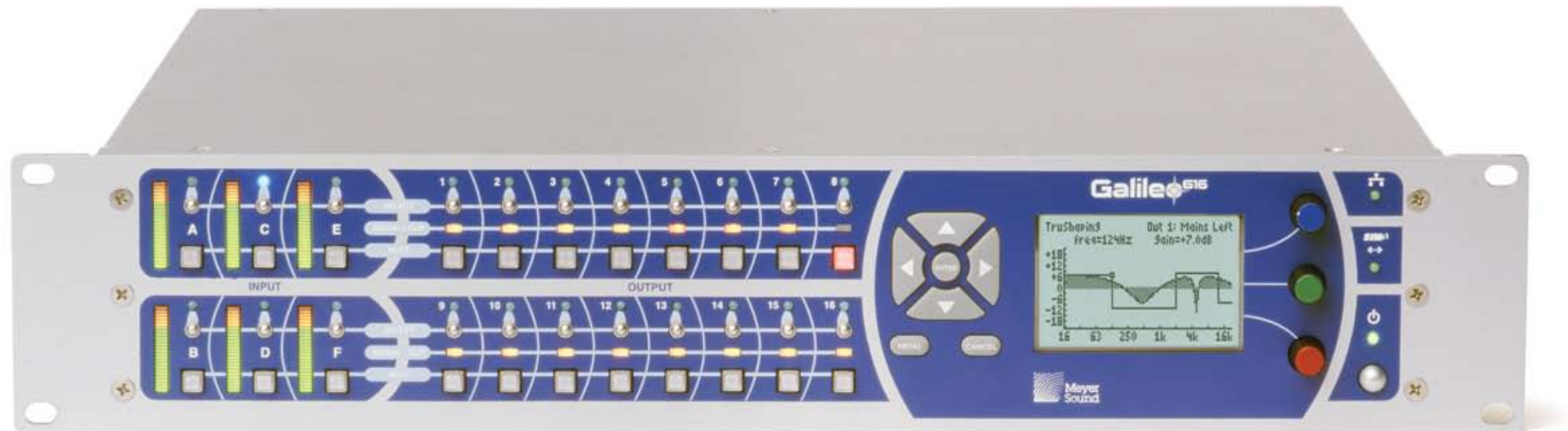
Galileo 616
数字扬声器
管理处理器

Compass
控制软件



Galileo

扬声器管理系统



概述

Galileo™扬声器管理系统是一个多分区、硬件和软件相结合的系统，提供驱动及调试扩声系统所需的所有功能。该系统包括了一台Galileo 616处理器（6输入/16输出、2U机柜安装空间、全数字音频矩阵处理），以及通过远程计算机的图形界面对Galileo 616处理器进行全面控制的Compass™控制软件。Galileo 616也可通过处理器前面的控制面板直接控制，具有最大程度的灵活性。

Galileo系统对于Meyer Sound的有源扬声器是一个完美的补充，主要功能包括M™系列阵列产品的阵列补偿，对各种规格和型号的Meyer Sound系统进行参数预设，并将Meyer Sound享誉多年的模拟处理器功能实现数字化，包括CP-10、VX-1和LD-3的空气补偿滤波器和均衡器。

“通过精心设计，数字音响现在终于可以发挥其音质潜力，实现在模拟领域内无法做到的事情。Galileo 616象征了这个革命性的进步，证明Meyer Sound正将我们带入数字音响的世界。”

John Meyer

功能和优点

数字信号处理（DSP）。

6路输入（模拟信号、AES/EBU数字信号或混合输入信号）；以及16路模拟输出，带全矩阵混音及路由，适合小型至极大规模的系统驱动。

所有输出通道的延迟时间都是固定的。

可直接连接Meyer Sound的SIM 3声学分析仪。

以数字化方式提供Meyer Sound模拟处理器最具亮点的主要性能，包括CP-10、VX-1和LD-3的空气补偿滤波器和均衡器。

为Meyer Sound小型到极大型直线阵列和点声源系统的设置提供预置

为Meyer Sound的M系列产品提供阵列补偿。

可通过以太网连接，从笔记本电脑（Windows或Macintosh）和无线平板电脑进行远程控制。

可通过前面板操作进行独立控制。

至高无上的音质：24比特精度、96千赫的模拟 – 数字 – 模拟信号转换，数字输入信号采样频率可达96千赫。

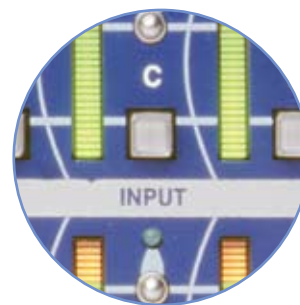
所有内部处理采用96千赫、32比特的浮点精度。

设备与远程控制装置之间采用全双向通信，确保通信双方的参数设置维持最新。

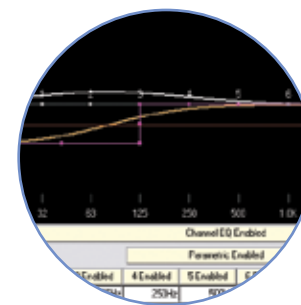
输入和输出之间延迟最长为2秒。

强劲输出的线性驱动单元，可通过长距离电缆方便地驱动Meyer Sound有源系统。

TruShaping EQ和Composite EQ技术提供了新颖的系统均衡方法，进行合理的修正的同时对相位响应的影响减少到最低。



前面板输入
通道指示表



Compass Composite EQ

Array 1	Enabled	MILO
Array 2	Enabled	MILO
Array 3	Enabled	M2D
Array 4	Bypassed	M1D
Array 5	Bypassed	M1D
Array 6	Bypassed	M1D
Array 7	Bypassed	M1D
Array 8	Bypassed	M1D

阵列补偿设置

硬件

音频输入和输出

Galileo 616的音频I/O在平衡式XLR接头上带有6路模拟输入，可以馈送到24比特精度、96千赫采样率的最先进的模拟/数字转换器。其中三个输入可单独切换为标准立体声AES/EBU数字音频输入，接受采样率高达96 kHz的信号。由于所有内部处理均以96 kHz、32比特矢量浮点方式实现，采样率较低的输入信号会通过最新技术的硬件采样率转换器进行升频采样。六个输入通道可组成为模拟及数字输入的混合搭配。

Galileo 616处理器的16路输出都配有高精度24比特、96千赫数模转换器，并具备和Meyer Sound模拟线性驱动单元同样强劲的线性驱动能力，最高可达+26 dBu。即使所用线缆很长，Galileo 616处理器也可在任何频率下轻易驱动Meyer Sound的有源扬声器达到全输出功率。

通信

数字世界就是各种设备之间的组网，Galileo 616在这个方面具有非凡能力。通过以太网连接，可从计算机或无线平板电脑运行Meyer Sound Compass控制软件，对Galileo 616进行远程控制，支持Macintosh或Windows操作系统。通过全双向传输，用户不论是在遥控还是本机面板操作状态下，都能查看到当前的最新设定。

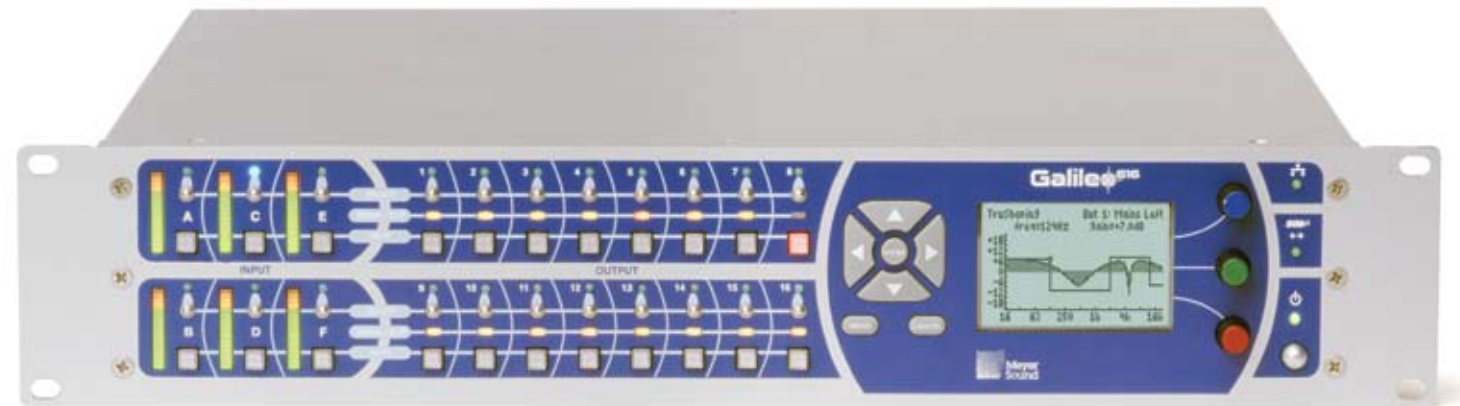


标准以太网连接实现Galileo 616的远程控制和组网。

SIM 3集成

背面板上还可直接连接Meyer Sound的SIM 3声学分析仪，可将Galileo 616用作分析仪的线路切换器。用户可以在Galileo 616的输入和输出上任意选择进行测量，不用在分析仪上临时插接任何电缆，无需另外设置即可得到最大程度的灵活性。

Galileo 616的设计为将来的接口选项提供广阔的升级空间，包括现有以及将来的数字音频网络协议。



前面板控制

除了远程控制功能以外，Galileo 616还带有全面而直观的前面板控制和LCD屏幕，无需计算机也能进行操作。重要信息一目了然，硬件控制能使调节更加快捷。

精心制作的界面让Galileo 616的现场使用极其直观快捷。每个输入都有醒目的26段LED梯状指示表，并有静音和选择按钮/指示器，而每个输出则有两色电平LED以及静音和选择按钮。三个高分辨率编码器旋钮用于进行参数调节，通过128x64像素液晶屏进行显示。



Galileo 616可直接连接到SIM 3声学分析仪。

“Galileo 616是一台矢量超级计算机，2U机柜，带有很好的数模和模数转换器。用户可应用多个滤波器，并确保固定延迟以维持音响和音像的稳定。”

Perrin Meyer

功能强大的DSP架构

Galileo 616 围绕着单片集成1 GHz 矢量 DSP 架构搭建，采用直接DMA 音频路径实现处理功率最大化，无论应用多少处理均能确保固定的低延迟。采用 96 kHz 采样率的高质量算法和32 比特浮点精度来实现各种处理。即使在每个通道上应用全部处理，Galileo 616的DSP引擎也能保持可观的处理动态余量。这种设计显示出Meyer Sound在立足现在的同时也放眼未来。

真正的保护

Meyer Sound 充分了解到扩音系统需要以防意外。Galileo 616 提供全面保护，防止出现可能造成严重问题的无意更改。交直流电源开关由软件操控，因此即使误触按钮也不会关闭系统的电源。利用PowerCon 交流连接锁闭装置，防止电源线绕因绊脚而被不慎拽掉。面板上的所有操作功能都能由用户设置成锁定状态，可以提供多达四个级别的防护，防止无意误触重要固定设置。

处理

处理功能

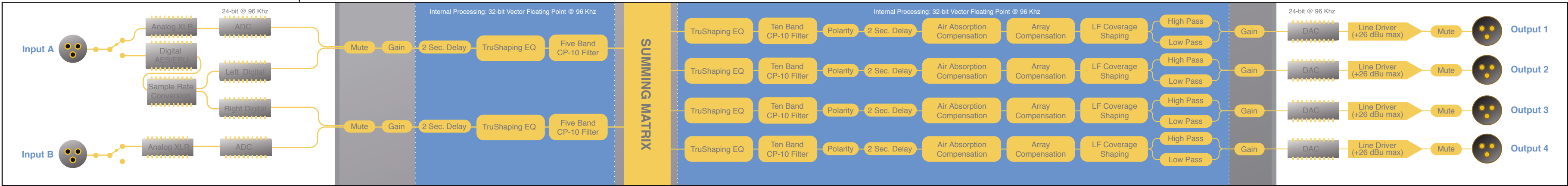
为每个输入输出提供最多两秒的延迟，仅是Galileo 616的实力表现之一；设备的滤波功能才真正让它在DSP 扬声器管理系统中脱颖而出。每个输入输出都有对Meyer Sound 著名CP-10 互补相位参数化均衡的精心数字化（输入上五个频带，输出上十个频带），并耦合最新TruShaping 程序滤波器。这种独特组合可让用户能够正确地解决声学问题并满足主观需要，无需采用过多的相位移转以免造成声音可识度和信号清晰度降低。

Galileo 616 还对超低频扬声器分频器、大气补偿实行数字化，以及对LD-3 补偿线性驱动单元中首次实现的M系列阵列补偿滤波器实行数字化。

Galileo 616的全数字设计让Meyer Sound 带给用户全新功能，如用于拓宽低频分散模式的低频覆盖修整。内置的预设参数库可为大型M系列产品提供覆盖修整，如MILO 高功率曲线阵列扬声器和M3D 线性阵列扬声器。



Galileo 616提供强大的信号处理库，加入延迟和多种形式的滤波。上图所示为配置Galileo 616 Composite EQ的Compass屏幕，在每个输入和输出上均提供。



这幅部分信号流程图显示出Galileo 616强大的处理功能。

Composite EQ 滤波器架构

正确的音响系统设计、组合和校准可避免出现大量系统响应的问题，而这是扩音系统中要考虑的头等问题。但是，在这个方面采取所有必要措施以后，往往还会存在一些问题。均衡是应对此类问题的主要工具。

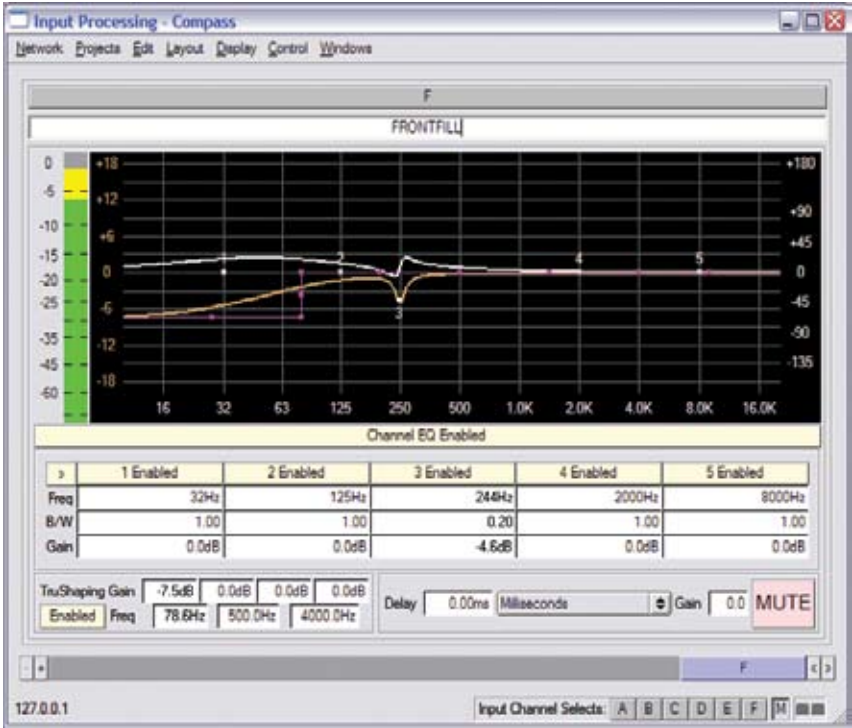
在现代音响系统中，通过均衡进行调节是一项复杂的工作，可划分为以下几个基本要求：系统频率响应的主观修整、空气衰减补偿，以及对扬声器之间或扬声器与声学环境之间的干扰而造成的某些异常的校正（例如低频声压增强）。但是这些要求的性质存在根本性的差别，需要不同的工具才能正确解决。忽视这些差别则可能造成系统相位响应严重降级，从而相应降低声音可识度和清晰度。

Galileo 616的Composite EQ滤波器架构旨在解决这类问题，它提供当前所有数字扬声器管理系统中最有效的均衡系统，同时将相位移转保持在当前可达的最低水平。

以下详细讨论这个问题以及Composite EQ的对策。

干扰所带来的影响传统上是一种二阶现象，可在系统的被测频率响应中产生波纹。通过Meyer Sound的SIM 3声学分析仪，我们可清晰看到这些假象。在实践中，均衡对于很多干扰并非最佳方法，但对于哪些均衡可起作用的干扰，最佳应对工具是全参数均衡器，可对所应对的干扰假象特征同时进行幅度和相位响应的补充（即相等和相反）。Meyer Sound CP-10 补充相位参数均衡器中的二阶滤波器就能达到这个目的，Galileo 616在每个输入和输出上加入CP-10滤波器的精心数字化处理。这种均衡器经过正确配置后，可从系统响应中基本消除可处理干扰所带来的影响，使幅度和相位响应都变得相当平坦。

另一方面，主观修整和干扰影响（如低频增强）在形态上倾向于更加多样。高阶滤波器不太适合这类柔和的幅度响应修整，所产生的相位移转也会比低阶滤波器大得多。



白线代表相位。

Galileo 616的Composite EQ也为这项任务提供正确的工具：即害TruShaping均衡器。TruShaping均衡器（专利申请中）是享有盛誉的Meyer Sound VX-1程序均衡器的数字化成果，在创新的配置中扩展包含了四个一阶交互式滤波器。由于TruShaping EQ的滤波器为低阶，因此将相位移转保持在最低水平，从而保护信号的完整性。事实上，TruShaping均衡器中所使用的独特级联拓扑允许频带重叠，产生低至每

倍频程3 dB的斜率以及前所未有的平滑响应曲线。即使在极端设置中，TruShaping均衡器也极少产生45度的相位移转；目前市面上没有其他产品可提供这种方法。

这项技术对于系统频率响应修整应用非常丰富成功，所以Meyer Sound的Galileo 616中的阵列补偿滤波器也在TruShaping滤波器拓扑技术的基础上进行设计。

由于Meyer Sound的有源系统出厂时就进行优化以产生平坦的频率和相位响应，TruShaping均衡器为增加“柔和”、“表现”或其他主观质量提供一种强大工具。

Composite EQ同时提供CP-10补充相位参数化和TruShaping低阶修整均衡，为用户处理声学异常和主观需要提供所需的工具。尤其特别的是，Galileo系统Compass控制软件的Composite EQ用户界面采用单个可编辑的图形显示，将CP-10与所应用的TruShaping在幅度和相位上的响应叠加在一起，为产生的均衡提供清晰画面。在显示中通过简单的拖动即可直接编辑EQ参数，或者通过数字准确调整。

大气补偿

声波通过空气长距离传播时，高频会被吸收，这是设置高功率扬声器实现长冲程应用时需要考虑的一个重要问题。但是，空气吸收的影响由多种因素所决定，包括距离、温度、湿度和海拔高度，是个非常复杂的过程。以下所示的公式用于计算大小调整表，Galileo 616在这些表上绘图来提供其空气补偿滤波。

$$f_{rO} = \frac{p_a}{p_r} \left(24 + \frac{(4.04 \times 10^4 h)(0.02 + h)}{0.391 + h} \right) \tag{1}$$

$$f_{rN} = \frac{p_a}{p_r} \left(\frac{T}{T_{jr}} \right)^{-\frac{1}{2}} * \left(9 + 280 h \exp \left[-4.170 \left(\left(\frac{T}{T_r} \right)^{-\frac{1}{2}} - 1 \right) \right] \right) \tag{2}$$

$$\text{Oxygen} = \left(0.01275 \left[\exp \left(\frac{-2239.1}{T} \right) \right] \left[\frac{f_{rO}}{f_{rO}^2 + f^2} \right] \right) \tag{3}$$

$$\text{Nitrogen} = \left(0.1068 \left[\exp \left(\frac{-3352.0}{T} \right) \right] \left[\frac{f_{rN}}{f_{rN}^2 + f^2} \right] \right) \tag{4}$$

$$\alpha(f) = 8.686 f^2 \left(\left[1.84 \times 10^{-11} \left(\frac{p_a}{p_r} \right)^{-1} \left(\frac{T}{T_r} \right)^{\frac{1}{2}} \right] + \left(\frac{T}{T_r} \right)^{-\frac{5}{2}} [\text{Oxygen} + \text{Nitrogen}] \right) \tag{5}$$

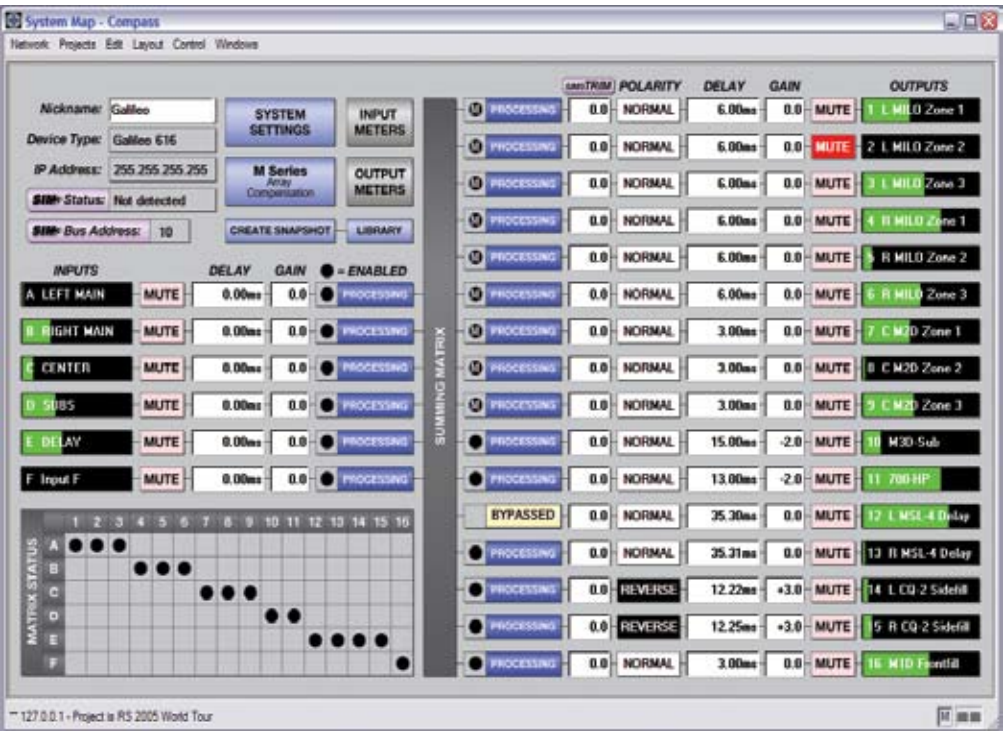
计算频率相依空气吸收的方法取自于ANSI S1.26 - 1995。

COMPASS 控制软件

直观界面

为了让用户全面掌握 Galileo 616 处理器的所有功能及特性，全面而直观的控制方式至关重要。因此，MeyerSound 根据多年优化复杂系统方面的经验，设计研发了 Compass™ 软件，可在 Macintosh 或 Windows 操作系统下运行，提供图形的用户界面。

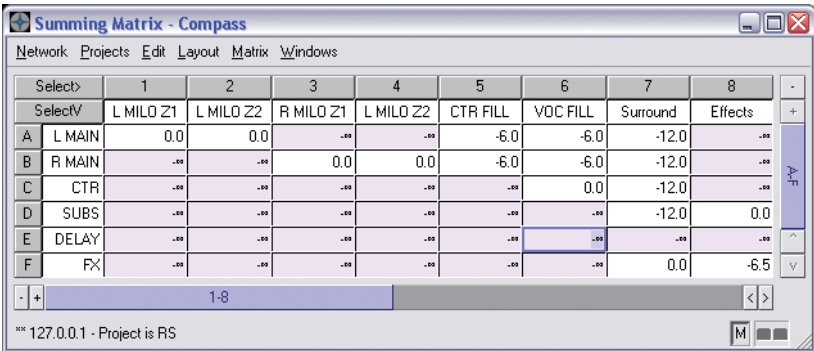
Compass 的系统地图让当前状态一目了然。独特的滤波屏显示 CP-10 和 TruShaping™ 滤波器所产生的混合响应，并可直接进行直接编辑。用户可以通过图形编辑滤波参数，也可以直接输入文字或数字来编辑。用户不但能看到频响修正曲线，Compass 的滤波器会同时显示混合相位曲线。



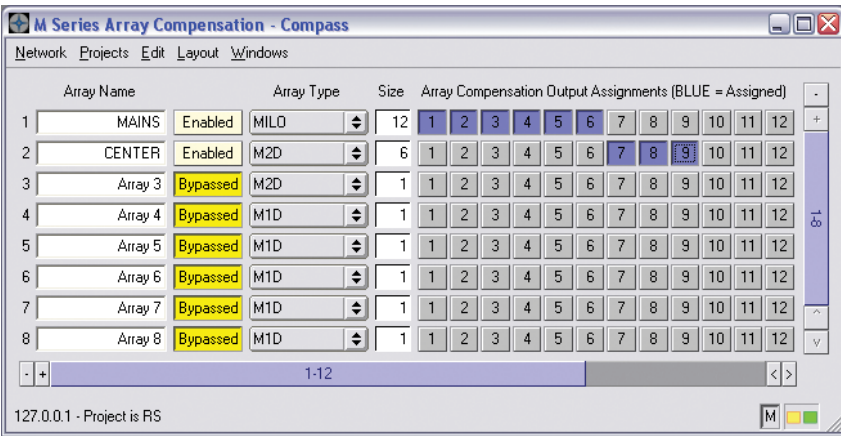
Compass 的系统地图可让信号流动一目了然。

为各种大小的系统预设参数

Galileo 616 处理器内置庞大的预设参数库，从两只小型的 MeyerSound 扬声器系统，以至多分区的 M™ 系列线性阵列产品组成的复杂系统，都能轻松进行预设。无需每次建立新的信号处理链路；用户如有必要，可直接从自己想要的设置开始调用，并根据需要进行修改。



Galileo 的矩阵为任何输入到输出的组合提供路由及混音功能。每个输出可接收各自的六个输入混频。

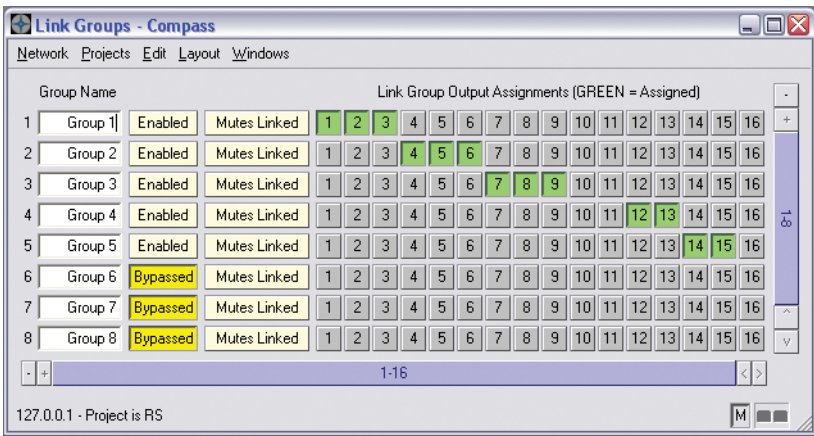


在单个屏幕中为整个 Meyer Sound 有源扬声器系统定义阵列补偿。

结论

音效专业人员一丝不苟，要求设备能达到所要求的高标准，能满足客户的强烈需求。Meyer Sound 拥有 25 年的丰富经验，以专业人员一样秉持认真的态度，制造能满足这些专业人员需求的音响设备。

Galileo 系统证实 Meyer Sound 已完全步入数字音响时代，向用户展示出我们的每个音箱都具备卓越音质。



信号编组功能可以最多定义 8 组输出。编成一组的输出处理会与组内所有其他输出连接在一起，因此只要改变一个输出的参数，就可以改变组内全部输出的参数。



Meyer Sound Laboratories Inc.
2832 San Pablo Avenue
Berkeley, California 94702

电话: +1 510 486.1166
传真: +1 510 486.8356

www.meyersound.com

Galileo、Compass、TruShaping、Composite EQ 和所有文字数字产品命名都是 Meyer Sound 的商标。Meyer Sound MAPP Online、SIM 和 Meyer Sound 波形标记已在美国专利和商标局注册。此处提及的所有第三方商标为其各自所有者的财产。专利正在申请中。