



MM-4: Miniature Wide Range Loudspeaker
MM-4CEU: Control Electronic Unit

Руководство по эксплуатации

Содержание.

Инструкции по безопасности	3
Раздел безопасности	3
Введение	4
Как пользоваться данным руководством	4
Миниатюрный громкоговоритель ММ-4	4
Контроллер ММ-4CEU	4
Раздел 1: Монтаж ММ-4	6
Монтаж с помощью MUB-ММ4	6
Использование адаптера MFMA-ММ4	6
Подключение громкоговорителя	7
Разъем «стандартной» версии ММ-4	7
Разъем «всепогодной» версии ММ-4	7
Влияние сопротивления кабеля на работу системы	7
Раздел 2: Контроллер ММ-4CEU	9
Коррекция частотной и фазовой характеристик	9
Защита драйверов	9
Питание от сети переменного тока	9
Раздел безопасности	10
Входные сигнальные каскады	10
Выходные разъемы	10
Входы SpeakerSense	11
Блок-схема подключения ММ-4CEU / ММ-4	11
Раздел 3: Выбор усилителя мощности	13
Коэффициент усиления	13
Схемы защиты	13
Электрические характеристики	13
Блок питания	14
О мостовом режиме усилителя	14
Управление уровнем в зонах размещения громкоговорителей	14
Эквализация	14
Раздел 4: Инструменты проектирования и настройки систем звукоусиления	16
Meyer Sound MAPP Online	16
Области применения MAPP Online Pro	16
Использование MAPP Online Pro	16
Загрузка и установка MAPP Online Pro	16
Измерительный комплекс SIM 3	17
Метод Source Independent Measurement	17
Области применения	17
Приложение А: Процедура изготовления кабелей для “всепогодной” версии ММ-4	18
Приложение В: Технические характеристики ММ-4	19
Приложение С: Технические характеристики ММ-4CEU	20
Используемые символы	21
Декларация о соответствии ISO/IEC/EN	21

Инструкции по безопасности.

1. Внимательно прочтите данное руководство по эксплуатации.
2. Сохраните данное руководство.
3. Обратите внимание на все предупреждения.
4. Следуйте всем изложенным инструкциям.
5. Не используйте громкоговоритель вблизи воды.
6. Очистку поверхностей громкоговорителя производите только сухой мягкой тканью.
7. Не блокируйте и не закрывайте любые вентиляционные отверстия. Установку и монтаж громкоговорителя производите в соответствии с соответствующими инструкциями Meyer Sound.
8. Не устанавливайте возле громкоговорителя нагревательные приборы – комнатные обогреватели, печи и т.д., работа которых характеризуется тепловым излучением.
9. Не пренебрегайте заземлением! На разъеме кабеля питания от сети есть контакт заземления. Помните, что заземление предусмотрено для обеспечения Вашей безопасности. Если же при поставке с громкоговорителем поступил кабель питания с разъемом, который не подходит к розетке питания от сети, обратитесь к специалисту-электрику для замены розетки или кабеля питания.
10. Аккуратно обращайтесь с кабелем питания. Избегайте его расположения “под ногами”, не допускайте перегибов кабеля, особенно возле разъемов. Избегайте небрежного “выдергивания” кабеля из разъемов громкоговорителя и сетевой розетки. При соответствующей эксплуатации кабель питания прослужит Вам долго и всегда будет готов к работе.
11. Используйте только крепления и крепежные аксессуары, рекомендуемые производителем.
12. Используйте только тележки или монтажные комплекты Meyer Sound, или же поставляемые при покупке громкоговорителя. Ручки, расположенные на корпусе громкоговорителя, предназначены только для переноса.



Обратите внимание: монтаж и подвес громкоговорителя должен осуществляться только специально обученным опытным техническим персоналом.


13. Отключайте громкоговоритель от сети во время грозы или в течение длительных периодов, когда Вы не пользуетесь громкоговорителем.
14. По поводу всех вопросов сервисного обслуживания обращайтесь к квалифицированным специалистам, имеющим сертификацию Meyer Sound. Сервисное обслуживание может понадобиться в случаях повреждения кабеля питания, разъемов питания на задней панели громкоговорителя, попадания внутрь корпуса громкоговорителя жидкости или любых инородных объектов, работы громкоговорителя в условиях повышенной влажности (дождь или туман); падения громкоговорителя или же в случаях, когда громкоговоритель по каким-либо причинам не работает в нормальном режиме.


Раздел безопасности.


- Чтобы уменьшить риск поражения током, перед присоединением сигнального кабеля громкоговоритель должен быть отсоединен от электрической сети переменного тока. Повторное подключение к электрической сети производится только после установки всех сигнальных кабелей.
- Подключите громкоговоритель к двухполюсной трех проводной заземленной розеткой электрической сети. Розетка должна быть связана с автоматом или плавким предохранителем. Соединение с любым другим типом розетки может предусматривать опасность поражения током и может нарушить местные электрические соединения.
- Не устанавливайте громкоговоритель в сырых или влажных местах без использования комплекта погодной защиты Meyer Sound.
- Не допускайте попадания воды или любых других чужеродного объектов внутрь громкоговорителя. Не помещайте объекты, содержащие жидкость, на громкоговоритель или вблизи него.
- Чтобы уменьшить риск перегрева громкоговорителя, избегайте такого расположения громкоговорителя, когда на него попадает прямой солнечный свет. Не устанавливайте возле громкоговорителя нагревательные приборы, типа комнатных нагревателей или печей.
- Этот громкоговоритель содержит потенциально опасные напряжения. Не пытайтесь разбирать его. Громкоговоритель не содержит никакие пригодные к эксплуатации пользователем части (поэтому разбирать его на запчасти нет смысла). Ремонт должен выполняться только обученным производителем обслуживающим персоналом. Нарушение этого условия приводит к потере гарантийного обслуживания.

Как пользоваться данным Руководством.

На страницах данного руководства Вы встретите рисунки и таблицы, которые помогут Вам понять, о чем идет речь. Кроме того, Вы встретите ряд символов, обращающих Ваше внимание на важные моменты или предупреждающих Вас об опасных последствиях или потенциальной опасности. Данные символы включают:

 – примечания, указывают на важную или полезную информацию применительно к обсуждаемой теме.

 – полезный совет по обсуждаемой теме.

 – предупреждает Вас о действиях, которые могут иметь пагубные последствия и нанести вред оборудованию или персоналу, или же могут вызвать возникновение других проблем.

Информация и технические характеристики действительно со дня публикации. Обновленная и дополнительная информация регулярно публикуется на сайте компании Meyer Sound <http://www.meyersound.com>.

Вы можете также связаться со Службой технической поддержки Meyer Sound:
телефон: +1 510 486.1166
факс: +1 510 486.8356
E-mail: techsupport@meyersound.com

Миниатюрный громкоговоритель ММ-4.

ММ-4 – чрезвычайно компактный широкополосный громкоговоритель (рисунок i.1), предназначенный для использования в составе распределенных систем звукоусиления высокого качества. В отличие от традиционных 70/100 В трансформаторных систем, ММ-4 подключается непосредственно к усилителю, и способен обеспечить более высокое значение уровня звукового давления, одновременно позволяя значительно снизить искажения звучания и упростить требования к инсталляционным работам.




Рисунок i.1. Миниатюрный широкополосный громкоговоритель ММ-4.



Рисунок i.2. Передняя панель ММ-4СЕУ.

В состав ММ-4 входит один 4" конический драйвер с 16 Ом-ной катушкой, размещенный в герметичном корпусе. Номинальная мощность ММ-4 составляет 150 Вт, что позволяет достичь достаточно пристойного пикового значения уровня звукового давления 112.5 дБ. Обычно при параллельном подключении 4-х громкоговорителей ММ-4 требуется использование одного канала усилителя, обеспечивающего выходную мощность 600 Вт (49 В rms) при нагрузке 4 Ом. Корпус ММ-4, изготовленный из анодированного алюминия работает и как радиатор, обеспечивающий рассеивание тепла от катушки драйвера, и снабжается перфорированной металлической защитной решеткой.

 **Примечание:** корпус громкоговорителя по специальному заказу может быть окрашен в цвет по выбору пользователя в соответствии со спецификацией RAL.

Возможна поставка громкоговорителя с двумя видами разъемов: герметичным EN3 для инсталляций «под открытым небом» и разъемом типа Phoenix для использования в помещениях.

Контроллер ММ-4СЕУ.

Для работы с громкоговорителями ММ-4 настоятельно рекомендуется использовать специально разработанный контроллер ММ-4СЕУ (рисунок i.2). Данный двухканальный прибор, занимающий 1U по высоте в стандартной 19" стойке, содержит схемы коррекции частотной и фазовой характеристик ММ-4. Через дополнительную схему подключения к выходу усилителя мощности SpeakerSense™, контроллер ММ-4СЕУ обеспечивает постоянный мониторинг мощности, подающейся на драйвер, при необходимости включая пик и rms лимитеры для защиты от чрезмерных возвратно-поступательных движений и перегрева.

При использовании в составе системы звукоусиления нескольких усилителей мощности, подключение SpeakerSense начинает работу с использованием технологии MultiSense™ разработанной компанией Meyer Sound, которая позволяет каждому каналу контроллера:

- обеспечить подачу сигнала на несколько усилителей мощности,
- одновременно отслеживать состояние двух каналов усилителя,
- активировать схемы защиты, базируясь на состоянии канала усилителя с наибольшим уровнем сигнала.

MultiSense позволяет использовать в качестве регуляторов громкости отдельных зон громкоговорителей регуляторы на усилителях мощности, и обеспечивает защиту громкоговорителей, подключенных к данному каналу контроллера MM-4CEU. Каждый канал MM-4CEU может обеспечить работу с 12 или большим числом каналов усилителей мощности (в зависимости от значения входного сопротивления усилителя).

MM-4CEU специально разработан и является необходимым компонентом системы звукоусиления, спроектированной с использованием громкоговорителей MM-4. При совместном использовании с профессиональными усилителями мощности, MM-4CEU обеспечит защиту громкоговорителей от перегрузки и, одновременно, обеспечит соответствие параметров MM-4 значениям, указанным в спецификации.

Раздел 1: Монтаж ММ-4.

Для обеспечения максимально возможной свободы при проведении инсталляционных работ ММ-4 были учтены различные требования. Монтажные компоненты, предназначенные для ММ-4, включают:

- U-образный монтажный кронштейн MUB-MM4, который позволяет произвести монтаж ММ-4 на практически любой ровной поверхности, также как и регулировку угла наклона корпуса громкоговорителя по отношению к данной поверхности.
- Адаптер для «скрытого» монтажа MFVF-MM4, устанавливаемый в стандартную 8-и дюймовую фальш-панель для громкоговорителя, при проведении монтажа «заподлицо» с поверхностью потолка или стены.

Монтаж с помощью MUB-MM4.

Дополнительно поставляемый U-образный монтажный кронштейн MUB-MM4 позволяет установить ММ-4 на практически любую поверхность при использовании двух резьбовых монтажных точек, находящихся по бокам корпуса громкоговорителя. Для фиксации громкоговорителя используются два винта 3/8"-16 из нержавеющей стали (длиной примерно 1/2"), две 1" резиновых шайбы, две 1" металлических шайбы и неопределенные прокладки, устанавливаемые на внутренней поверхности MUB-MM4, как показано на рисунке 1.1.

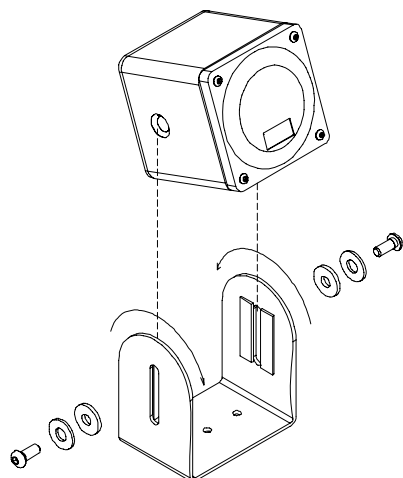


Рисунок 1.1. Установка ММ-4 в монтажный кронштейн MUB-MM4.

Для установки ММ-4 в монтажный кронштейн MUB-MM4 выполните следующие действия:

1. Аккуратно вставьте громкоговоритель в кронштейн так, чтобы боковые поверхности корпуса громкоговорителя находились напротив неопределенных прокладок.
2. Выровняйте громкоговоритель так, чтобы отверстия с резьбой, расположенные на боковых поверхностях громкоговорителя, находились в верхней части «прорезей» кронштейна для обеспечения максимальных возможностей регулировки угла наклона.

3. Предварительно зафиксируйте громкоговоритель в кронштейне с помощью двух винтов 1/2" x 3/8"-16, надев на каждый винт металлическую и резиновую шайбы. Резиновая шайба должна прилегать к кронштейну.
4. Немного затяните винты, отрегулируйте угол наклона громкоговорителя (так, как Вам необходимо), а затем затяните винты до четкой фиксации громкоговорителя в кронштейне. Не переусердствуйте с закручиванием винтов.

Использование адаптера MFMA-MM4.

Дополнительно поставляемый адаптер для скрытого монтажа MFMA-MM4 позволяет Вам осуществить монтаж ММ-4 «заподлицо» практически с любой поверхностью потолка или стены, ниши которых рассчитаны на использование 8" конических громкоговорителей. В комплект поставки входят два L-образных кронштейна, которые устанавливаются на фальш-панель, защитная декоративная решетка и крепеж (рисунок 1.2).

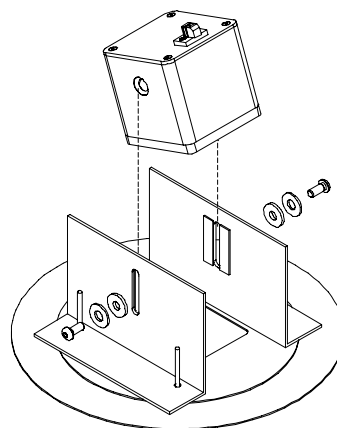


Рисунок 1.2. Установка ММ-4 в адаптер MFMA-MM4.

Для установки ММ-4 в адаптер MFMA-MM4 выполните следующие действия:

1. Аккуратно вставьте громкоговоритель между двумя L-образными кронштейнами так, чтобы боковые поверхности корпуса громкоговорителя находились напротив неопределенных прокладок.
2. Выровняйте громкоговоритель так, чтобы отверстия с резьбой, расположенные на боковых поверхностях громкоговорителя, находились в верхней части «прорезей» кронштейна для обеспечения максимальных возможностей регулировки угла наклона.
3. Предварительно зафиксируйте громкоговоритель в адаптере с помощью двух винтов 1/2" x 3/8"-16, надев на каждый винт металлическую и резиновую шайбы. Резиновая шайба должна прилегать к кронштейну.
4. Немного затяните винты, отрегулируйте угол наклона громкоговорителя (так, как Вам необходимо), а затем затяните винты до четкой фиксации громкоговорителя в кронштейне. Не переусердствуйте с закручиванием винтов.

Подключение громкоговорителя.

Для реализации всех возможностей ММ-4, среднеквадратичное значение напряжение, подаваемого на громкоговоритель с выхода усилителя, должно быть примерно 49 В (70 В – пик), что также верно и при параллельном подключении громкоговорителей. В распределенных системах блок, состоящий от 4-х до 8-и параллельно подключенных громкоговорителей, обычно подключается к выходу одного канала усилителя мощности.

⚠ Обратите внимание: общее сопротивление подключенных параллельно громкоговорителей ММ-4 не должно быть меньше минимально допустимого сопротивления нагрузки усилителя мощности. В противном случае Вы рискуете выходом из строя усилителя и громкоговорителей.

Разъем «стандартной» версии ММ-4.

В стандартной версии ММ-4 на заднюю панель устанавливается разъем типа Phoenix (рисунок 1.3). Если смотреть на громкоговоритель сзади, терминал, находящийся слева, является отрицательным («-»), а терминал справа – положительным («+»). Разъем позволяет использовать кабель с сечением жил до 2.5 мм² (или 12 AWG).



Рисунок 1.3. Задняя часть корпуса «стандартной» версии ММ-4.

💡 Совет: несколько «стандартных» ММ-4 можно подключить параллельно, подключив два кабеля к одному разъему с соблюдением полярности.

Разъем «всепогодной» версии ММ-4.

На «всепогодной» версии ММ-4 на задней панели устанавливаются два герметичных разъема Input и Loop (для параллельного подключения нескольких громкоговорителей) типа EN3 (рисунок 1.4). Если смотреть на громкоговоритель сзади, терминал, находящийся слева, является отрицательным («-»), а терминал справа – положительным («+»). Установленный разъем EN3 позволяет использовать кабель с сечением жил до 1.55 мм² (или 16 AWG).



Рисунок 1.4. Задняя часть корпуса «всепогодной» версии ММ-4.

📖 Примечание: над первым контактом («-») разъема EN3 есть небольшая маркировочная точка. Для получения более подробной информации по распаевке посмотрите Приложение А.

💡 Совет: для установленных на задней панели ММ-4 разъемов предусмотрены пластиковые крышки. Если Вы не используете второй разъем EN3 (Loop), то закройте разъем крышкой во избежание попадания влаги.

Влияние сопротивления кабеля на работу системы.

При выборе кабеля для подключения громкоговорителей ММ-4 очень важно учитывать общее сопротивление кабеля, т.к. это может повлиять и на значение уровня звукового давления, и на частотную характеристику.

Как правило, при работе с системами звукоусиления, которые базируются на громкоговорителях ММ-4, потери по уровню звукового давления составляют 0.5 дБ на каждый Ом общего сопротивления при параллельном подключении громкоговорителей. Соответственно сопротивление кабеля 12 Ом приведет к уменьшению уровня звукового давления на 6 дБ. Система звукоусиления, построенная на базе ММ-4, может работать и при сопротивлении кабеля до 20 Ом при отсутствии изменений частотной характеристики. Естественно, Вы захотите достичь сопротивления кабеля менее 1 Ом во избежание потерь уровня звукового давления. В таблицах 1.1 и 1.2 приведены данные по удельному сопротивлению (в Ом) одножильного кабеля в зависимости от сечения жилы и расстояния. Для определения сопротивления 2-х жильного кабеля просто удвойте расстояние.

💡 Совет: для применения очень длинных кабельных линий Вы можете использовать кабель с большим сечением жил, сделав переходник на жилу соответствующего разъему сечения.

Таблица 1.1. Удельное сопротивление одножильного кабеля (в метрической системе).

Сечение жилы (мм ²)	Сопротивление (Ом/км)
0.5	33.23
0.75	22.37
1	17.11
1.5	11.25
2.5	6.75
4	4.277
6	2.864

Таблица 1.2. Удельное сопротивление одножильного кабеля (AWG).

Сечение жилы (AWG)	Сопротивление (Ом/1000 фут)
22	17.5
20	10.9
18	6.92
16	4.35
14	2.73
12	1.71
10	1.08

Раздел 2: Контроллер MM-4CEU.

Контроллер MM-4CEU является необходимым компонентом каждой системы звукоусиления, построенной на использовании громкоговорителей MM-4. Контроллер выполняет множество важных функций обработки сигнала для обеспечения соответствия рабочих характеристики MM-4 заявленным в спецификации значениям и защиты громкоговорителя от перегрузки.

MM-4CEU устанавливается в стандартную 19" стойку и занимает по высоте 1 U (т.е. 1.75"). Каждый MM-4CEU обеспечивает два канала обработки сигнала, каждый из которых способен обеспечить подачу сигнала на несколько каналов усилителей мощности и производить мониторинг двух отдельных каналов усилителя для защиты (всего 4 канала усилителей мощности для одного MM-4CEU). В каждом канале контроллера предусмотрен независимый регулятор уровня и переключатель фильтра Low Cut.



Примечание: для получения важной информации по выбору и усилителей мощности и совместной работы с MM-4CEU посмотрите, пожалуйста, Раздел 3.

Коррекция частотной и фазовой характеристик.

В состав контроллера MM-4CEU входят сложные схемы коррекции частотной характеристики, разработанные с учетом акустических характеристик громкоговорителя MM-4. Данные схемы обеспечивают неравномерность частотной характеристики ± 4 дБ в диапазоне от 160 Гц до 16 кГц в условиях акустически свободного пространства. Предусмотренные схемы коррекции фазы обеспечивают равномерность фазовой характеристики $\pm 45^\circ$ от 700 Гц до 17 кГц. Кроме того, в схеме каждого канала предусмотрен независимый фильтр высоких частот (Low Cut). Фильтр можно использовать для компенсации подъема частотной характеристики в области НЧ в условиях акустического полупространства, характерного для «скрытых» инсталляций. Кроме того, фильтр позволяет увеличить запас по уровню MM-4 в случае совместного использования с суббасовыми громкоговорителями.



Примечание: посмотрите, пожалуйста, подраздел «Эквалаизация» в Разделе 3, для получения более подробной информации об использовании данного фильтра.

Защита драйверов.

В состав контроллера MM-4CEU входят также схемы защиты драйверов SpeakerSense, разработанные компанией Meyer Sound. С помощью дополнительной линии подключения от выходов усилителя мощности, SpeakerSense отслеживает значение постоянной и пиковой мощности сигнала, подаваемого на драйвера громкоговорителей MM-4.

SpeakerSense позволяет отслеживать два выхода с усилителя мощности на одном канале MM-4CEU, активируя схемы защиты по показаниям сигнального тракта с наибольшим значением коэффициента усиления.

Таким образом, контроллер MM-4CEU обеспечивает защиту громкоговорителей MM-4 следующим образом:

- Если значение постоянной мощности сигнала превышает безопасное для MM-4 значение, в MM-4CEU активируется RMS лимитер, который ограничивает уровень аудио сигнала, защищая драйвер MM-4 от выхода из строя вследствие перегрева.
- Если значение пиковой мощности сигнала превышает безопасное для MM-4 значение, в MM-4CEU активируется быстросрабатывающий пиковый лимитер, ограничивающий пиковый уровень сигнала, защищая драйвер MM-4 от чрезмерных возвратно-поступательных движений.

Активность схем SpeakerSense каждого канала отображается с помощью светодиодных индикаторов, расположенных на передней панели контроллера:

- Peak Limit – индикатор светится желтым во время работы пик-лимитера.
- RMS Limit – индикатор светится желтым во время работы RMS лимитера.
- Sense – в процессе определения MM-4CEU может отображать статус работы схемы двумя цветами:
 - когда сигнал «считывается» контроллером через подключение к SpeakerSense индикатор светится зеленым светом,
 - когда коэффициент усиления усилителя мощности менее 10 дБ или выше 30 дБ, индикатор мигает красным цветом, указывая на некорректную работу.

Когда уровень сигнала в канале возвращается к нормальному значению, лимитеры отключаются. Индикатор не будет светиться, если лимитеры не активны.

Питание от сети переменного тока.

MM-4CEU рассчитан на питание от сети переменного тока в двух международных стандартных диапазонах: от 90 до 130 В и от 180 до 260 В, 50/60 Гц. Переключение между диапазонами осуществляется с помощью переключателя на задней панели контроллера.



Обратите внимание: перед включением убедитесь в том, что выбранный диапазон напряжения питания сети соответствует стандарту сети, к которой Вы подключаете MM-4CEU.

Используйте следующую схему распайки, показанную на рисунке 2.1, чтобы изготовить силовые кабеля с разъемами в соответствии с международными стандартами.

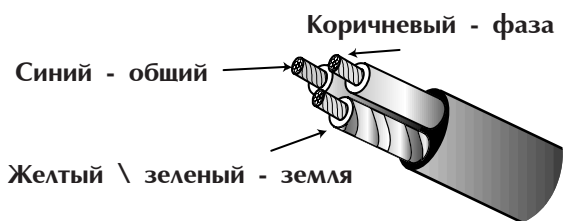


Рисунок 2.1. Цветовая маркировка жил кабеля питания.

Если цвета, указанные на рисунке, не соответствуют клеммам Вашего разъема, используйте следующие основные принципы:

- Соединяют синий провод с клеммой, помеченной как N или окрашенной черным.
- Соединяют коричневый провод с клеммой, помеченной как L или окрашенной красным.
- Соединяют зеленый и желтый провод с клеммой, помеченной как E или окрашенной зеленым (или зеленым и желтым).

Раздел безопасности.

Обратите особое внимание на данные моменты, посвященные электробезопасности.

- Для блока питания MM-4CEU требуется заземление. Всегда используйте кабель и розетку с заземлением.



- Не используйте адаптеры без заземления и не «срезайте» контакт заземления на кабеле питания.



- Не применяйте изношенный или поврежденный кабель питания.
- Во избежание поражения электрическим током не располагайте сосуды или любую другую «посуду», тару и т.д. с жидкостями вблизи MM-4CEU.

Входные сигнальные каскады.

MM-4CEU имеет симметричные входные каскады, сопротивлением 10 кОм, с трех контактным разъемом типа XLR female, со следующей распайкой:

- Контакт 1 – 11 кОм – на корпус и заземление (ESD зажим)
- Контакт 2 – сигнальный
- Контакт 3 – сигнальный
- Корпус – заземление

Примечание: контакт 2 и 3 входного разъема – дифференциально-симметричные, поэтому сигнал на выходе контроллера будет иметь такую же полярность, что и на входе. Полярность сигнала в системе будет также определяться распайкой входного разъема усилителя мощности и кабелей.

Для подключения симметричных источников сигнала используйте соответствующие кабеля с разъемами XLR. Не рекомендуется использовать телескопическое заземление (на одном конце кабеля контакт 1 не подключен).

Можно использовать параллельное подключение нескольких контроллеров MM-4 к одному источнику сигнала. Для предотвращения появления искажений сигнала от источника убедитесь, что схема выходного каскада источника позволяет работать с нагрузкой, созданной в результате параллельного подключения контроллеров. Входное сопротивление одного MM-4CEU составляет 10 кОм. Если мы обозначим количество MM-4CEU в такой системе как n , параллельное соединение входных каскадов n контроллеров приведет к возникновению симметричной нагрузки всей системы громкоговорителей, значение которой составляет 10 кОм, деленное на n . Например, при каскадном соединении массива, состоящего из 10 MM-4CEU, входное сопротивление такого каскада составит 1 кОм (10 кОм деленное на 10). Соответственно, выходное сопротивление источника сигнала должно быть 100 Ом или менее.

Примечание: к большинству источников сигнала безопасно подключать схемы, полное входное сопротивление которых не менее чем в 10 раз превышает полное выходное сопротивление источника сигнала. Для источников с выходным сопротивлением 600 Ом возможно параллельное подключение до 16 MM-4CEU (10 кОм, деленное на 16, равно 625 Ом).

Обратите внимание: замыкание контакта входного разъема на корпус может сформировать заземляющую петлю (контур), что в результате приводит к появлению фона.

Совет: если при работе громкоговорителя слышны посторонние шумы, шипение или «биения», отключите подачу сигнала на MM-4CEU. Если шумы прекратились, проблема, скорее всего, не связана с MM-4CEU. Проверьте сигнальный кабель, работу источника сигнала и подачу питания от сети.

Выходные разъемы.

В MM-4CEU используются двухтактные выходные каскады, обеспечивающие работу с нагрузкой 600 Ом; в качестве выходных разъемов используются трех контактные разъемы XLR male со следующей распайкой:

- Контакт 1 – корпус и заземление
- Контакт 2 – сигнальный
- Контакт 3 – сигнальный



Примечание: ММ-4СЕU – симметричное «сквозное» устройство (симметричный сигнал на входе – симметричный сигнал на выходе) и, следовательно, не изменяет полярность поступающего на вход сигнала. Полярность сигнала в системе будет определяться распайкой входного разъема усилителя мощности и кабелей.

Используйте стандартные кабели с разъемами XLR для передачи симметричных сигналов. Не рекомендуется использовать телескопическое заземление (на одном конце кабеля контакт 1 не подключен). К выходу ММ-4СЕU можно параллельно подключить несколько усилителей мощности с минимальной нагрузкой 600 Ом. Обратитесь к спецификации используемых усилителей мощности для определения входного сопротивления усилителя и определения сопротивления нагрузки, образуемой параллельно подключенными усилителями. Например, с выхода одного канала ММ-4СЕU можно параллельно подать сигнал на 20 входных каналов усилителей мощности с входным сопротивлением 12 кОм (общее сопротивление – 600 Ом).

Входы SpeakerSense.

Для каждого канала ММ-4СЕU необходимо соединить кабелем выход усилителя мощности с соответствующим входом SpeakerSense. Если же Вы параллельно подключаете к одному контроллеру несколько усилителей мощности с использованием MultiSense, то подключите два выходных канала усилителя мощности с наибольшим коэффициентом усиления (не превышающим 30 дБ) к отдельным входам SpeakerSense.



Обратите внимание: при использовании MultiSense убедитесь в том, что два канала усилителей мощности с наибольшим коэффициентом усиления подключены каждый к соответствующей паре входов SpeakerSense контроллера.



Обратите внимание: при использовании MultiSense полярность подключения выходов усилителей мощности к входам SpeakerSense должна быть одинакова. Посмотрите маркировку на задней панели ММ-4СЕU.

Блок-схема подключения ММ-4СЕU / ММ-4.

На рисунке 2.2 приведен пример подключения ММ-4СЕU и 32 громкоговорителей ММ-4 при использовании 2-х канальных усилителей мощности.

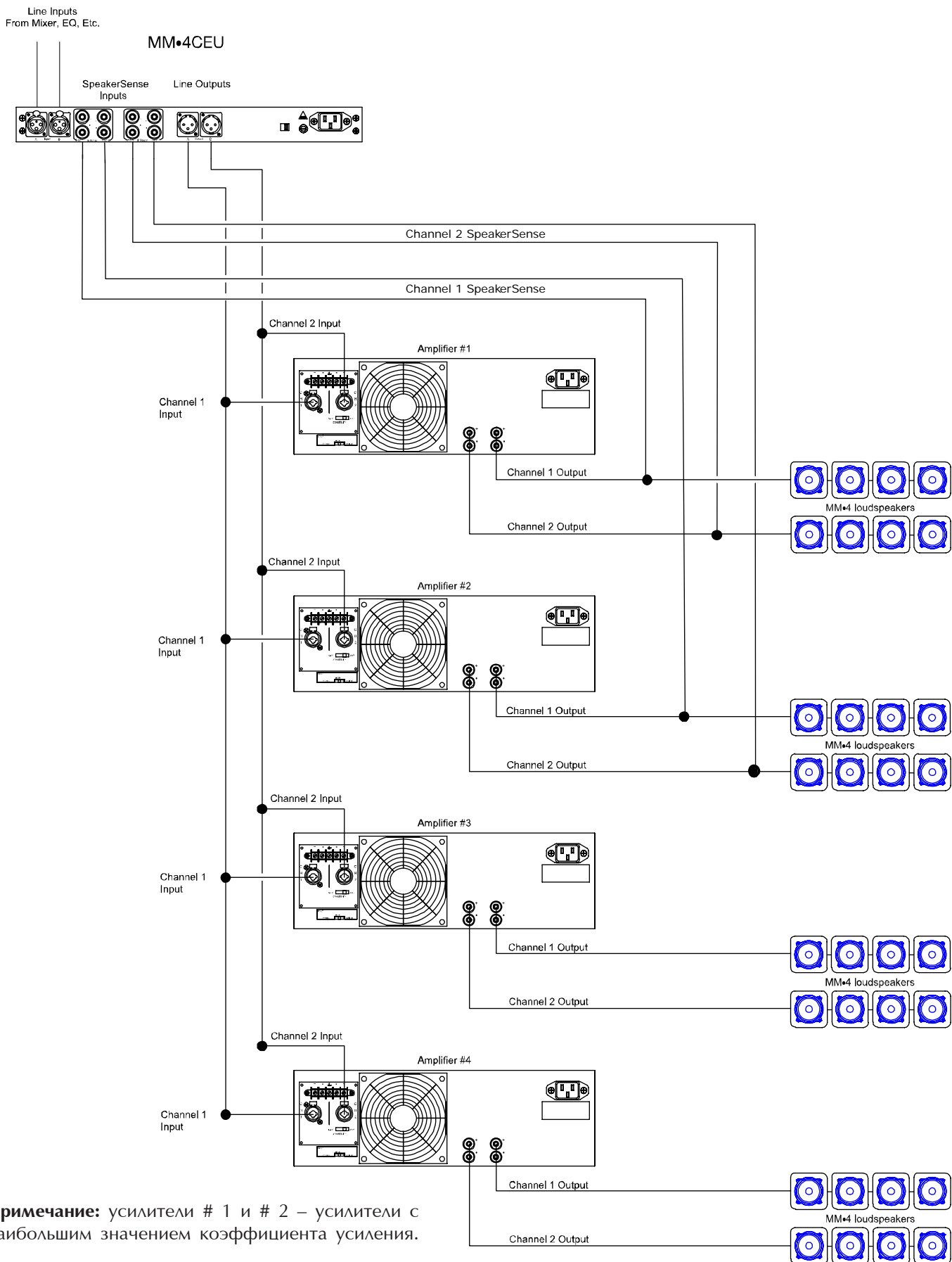



Рисунок 2.2. Подключение контроллера MM-4CEU.

Раздел 3: Выбор усилителя мощности.

Громкоговоритель ММ-4 разработан для использования в составе высококачественных распределенных систем звукоусиления. Для реализации всех возможностей ММ-4 требуется наличие усилителя мощности, способного обеспечить выходной сигнал со среднеквадратичным значением 49 В (70 В пик) при рассчитанном сопротивлении нагрузки. Номинальное сопротивление ММ-4 составляет 16 Ом, и каждый громкоговоритель должен подключаться параллельно к одной сигнальной линии. Как показано в таблице 3.1, требуемый номинал канала усилителя мощности может определяться по количеству подключаемых к одному каналу громкоговорителей.

Таблица 3.1. Определение номинальной мощности усилителя.


Количество ММ-4	Номинальная мощность
1 (16 Ом)	150 Вт
2 (8 Ом)	300 Вт
3 (5.3 Ом)	450 Вт
4 (4 Ом)	600 Вт
8 (2 Ом)	1200 Вт

 **Обратите внимание:** общее сопротивление подключаемых параллельно громкоговорителей ММ-4 не должно быть меньше, чем значение минимально допустимой нагрузки усилителя. Данный раздел посвящен описанию важных критериев выбора и конфигурации усилителей мощности, используемых вместе с ММ-4 и ММ-4CEU.

Коэффициент усиления.


Значение коэффициента усиления усилителя мощности является важным фактором, определяющим работу системы звукоусиления. Если значение коэффициента усиления слишком мало, в оборудовании, предшествующее усилителю мощности в сигнальном тракте, могут возникнуть нелинейные искажения до выхода усилителя на номинальную мощность (т.е. звучание системы слишком тихое, поэтому, скорее всего, уровень сигнала попытаются увеличить на пульте, источнике сигнала и контроллере). Если же коэффициент усиления слишком велик, сигнал с усилителя мощности вполне способен «преодолеть» действия систем защиты ММ-4CEU и привести к выходу из строя подключенных громкоговорителей.

Контроллер ММ-4CEU разработан для совместной работы с усилителями мощности, коэффициент усиления которых находится в диапазоне от 10 до 30 дБ.

 **Примечание:** оптимальное значение коэффициента усиления для ММ-4CEU – 20 дБ.

Коэффициент усиления по напряжению усилителя мощности может быть измерен с помощью вольтметра, способного измерить среднеквадратичное значение напряжения, и генератора тонового сигнала 1 кГц, подключаемого к входу усилителя. Вольтметром измеряется значение входного ($U_{вх}$) и выходного ($U_{вых}$) напряжения, после чего значение коэффициента усиления определяется по формуле:

$$\text{Коэффициент усиления (в дБ)} = 20 \lg (U_{\text{вых}} / U_{\text{вх}})$$

 **Примечание:** некоторые производители усилителей мощности указывают значение коэффициента усиления в виде множителя, а не в дБ. Для пересчета данного значения коэффициента усиления из множителя в дБ воспользуйтесь следующей формулой:

$$\text{Коэффициент усиления (в дБ)} = 20 \lg (\text{Коэффициент усиления по напряжению})$$

Например, значение коэффициента усиления по напряжению «x20» соответствует 26 дБ.

Схемы защиты.

Избегайте использования усилителей мощности с дополнительными мониторинговыми соединениями для защиты – в ММ-4CEU есть все необходимые для надежной работы схемы защиты. Все, что требуется для работы – надежный, профессиональный усилитель мощности. Усилитель должен быть связан с нагрузкой по переменному току (т.е. иметь защиту от возникновения постоянного тока на выходе). ММ-4 подключается к сигнальной линии и значительный постоянный ток в линии может привести к повреждению драйвера. Предпочтительным является наличие на выходе усилителя реле или каскада замыкания на землю в случае возникновения проблем на выходе.

Электрические характеристики.

Скорость нарастания выходного напряжения усилителя должна быть 10 В / микросекунда, значения 30 В / микросекунда и выше являются более предпочтительными. Усилитель должен быть стабильным при любых состояниях нагрузки – индуктивной, ёмкостной, замкнутой, разорванной. Значение собственных шумов и помех усилителя должно быть таким, чтобы при коротком замыкании входа усилителя шум громкоговорителя был неразличим. Искажения усилителя (THD или IM) не должны превышать значения 0.01 %. Усилитель должен быть с симметричными входами: входные разъемы должны быть XLR (предпочтительно) или 1/4" TRS Jack.

ММ-4CEU – симметричное «сквозное» устройство (симметричный сигнал на входе – симметричный сигнал на выходе) и, следовательно, не изменяет полярность поступающего на вход сигнала.


Полярность сигнала в системе будет определяться распайкой входного разъема XLR усилителя мощности и кабелей. Например, если контакт 2 соответствует «+», а контакт 3 «-» входного разъема XLR усилителя мощности, выходной терминал «+» соединен с соответствующим контактом «+» разъема MM-4, то при подаче положительного импульса на контакт 2 входного разъема XLR MM-4CEU возникнет положительная волна давления (от громкоговорителя).

Блок питания.

Некоторые усилители мощности спроектированы так, что при увеличении тока нагрузки на шине внутреннего блока питания наблюдается «провисание». Хотя номинальное постоянное значение мощности усилителя при четко определенном сопротивлении нагрузки может показаться слишком большим, пиковое выходное напряжение усилителя будет изменяться в зависимости от полного сопротивления нагрузки. Поскольку сопротивление громкоговорителя зависит от частоты, в таком усилителе будут преждевременно возникать нелинейные искажения в нижних точках графика полного сопротивления громкоговорителя, и, наоборот, такой усилитель обеспечит слишком высокое напряжение в верхних точках графика зависимости полного сопротивления. Оба варианта могут привести к выходу громкоговорителя из строя. «Жесткий» блок питания, следовательно, обеспечит наилучшую работу. Одним из признаков «жесткого» блока питания является удвоение мощности усилителя при уменьшении в два раза сопротивления нагрузки (как показано в таблице 3.1). Блок питания усилителя мощности является достаточно «жестким» для работы с MM-4, если пиковое значение в режиме холостого хода не уменьшается более чем на 5 В при подключении усилителя к 8 Ом-ной нагрузке.

О мостовом режиме усилителя.

Когда усилитель мощности работает в мостовом режиме, полярность на одном выходе реверсируется по отношению ко второму, и на оба выхода подается одинаковый входной сигнал. Нагрузка подключается между «+» терминалами каналов 1 и 2 усилителя мощности. Если Вы хотите использовать усилители, работающие в мостовом режиме, для подачи сигнала на MM-4, сверьтесь с документацией производителя усилителя мощности – какой из входов используется для подачи сигнала и какие выходные терминалы используются, и какой терминал будет положительным в мостовом режиме.


 **Обратите внимание:** в мостовом режиме минимально допустимая нагрузка усилителя мощности будет в два раза больше, чем в стандартном режиме работы. Например, если 2-х канальный усилитель рассчитан на минимальную нагрузку 4 Ом для каждого канала, то минимальная нагрузка в мостовом режиме будет 8 Ом. Попытка подключения нагрузки 4 Ом к такому усилителю, работающему в мостовом режиме, приведет к повреждению подключенных громкоговорителей.

Управление уровнем в зонах размещения громкоговорителей.

В типовой стационарной распределенной системе звукоусиления, построенной на базе MM-4, существуют два варианта регулировки уровня громкости в отдельных зонах размещения громкоговорителей:

1. Соответствующие регуляторы «Attn dB» MM-4CEU (уменьшение уровня входного сигнала), с помощью которых можно регулировать уровни всех усилителей, подключенных к каналам контроллера.
2. Собственно регуляторы уровня (аттенюаторы) каналов усилителей, с помощью которых регулируется уровень всех громкоговорителей, подключенных к соответствующим каналам усилителей.

Когда регуляторы усилителя установлены на максимум (убедитесь, что коэффициент усиления не превышает 30 дБ), вначале используйте аттенюаторы контроллера MM-4CEU для установки нужного уровня для зон расположения громкоговорителей. Где к одному каналу контроллера подключаются несколько каналов усилителей (по MultiSense), воспользуйтесь регуляторами уровней на усилителях для регулировки уровня каждой зоны.


 **Обратите внимание:** при использовании в составе системы нескольких усилителей и использовании регуляторов на усилителях убедитесь в том, что к входам SpeakerSense контроллера MM-4CEU подключены каналы усилителей с наибольшим значением коэффициента усиления.

Эквалаизация.

Для достижения наилучших результатов работы системы звукоусиления рекомендуется использовать аналоговый параметрический эквалайзер Meyer Sound CP-10 или цифровые процессоры Meyer Sound Galileo. Для проведения измерений с высоким разрешением отличным инструментом является измерительный комплекс Meyer Sound SIM®. Проводите эквалаизацию зон размещения громкоговорителей отдельно, начиная с индивидуальной отстройки одного громкоговорителя. В ситуациях, где наблюдается слишком большое пересечение диаграмм направленности смежных громкоговорителей (что обычно не рекомендуется для распределенных систем), определите зону пересечения и постарайтесь внести коррективы в настройки для обеспечения наиболее плавного перехода звучания от одной зоны расположения громкоговорителей к следующей.

При проведении монтажа MM-4 в углу или в специальной стенной нише, условия акустического полупространства могут привести к расширению рабочего частотного диапазона и «подъему» частотной характеристики в области НЧ.

В системах оповещения типа «Voice Only» подъема характеристики в области НЧ желательно избежать, поскольку ухудшается разборчивость. Используйте переключатель Low-Cut (активируется соответствующий фильтр) на контроллере MM-4CEU для компенсации влияния акустического полу-пространства. Данный фильтр также может использоваться для увеличения запаса по уровню MM-4 в системах фоновой музыки, в состав которых входят также и суббасовые громкоговорители. Посмотрите также документацию используемых суббасовых громкоговорителей для получения информации по вопросам оптимизации работы в области акустического кроссовера.

 **Совет:** для отстройки и достижения наилучших результатов систем звукоусиления с суббасовыми громкоговорителями, как правило, требуется проведение измерений и эквалаизация с высоким разрешением, т.к. низкочастотный диапазон наиболее подвержен влиянию жестких границ и локальных акустических феноменов, таких как резонанс.

Meyer Sound предоставляет два всеобъемлющих инструмента, которые помогут Вам в создании и оптимизации системы звукоусиления с учетом всех акустических и функциональных требований. Данный раздел познакомит Вас с Meyer Sound MAPP Online – мощного онлайн-программы проведения акустических расчетов, и SIM 3 – мощном комплексе проведения измерений и анализа.

Meyer Sound MAPP Online.

MAPP Online представляет собой универсальную программу для расчета диаграмм направленности, частотной и импульсной характеристик и значений уровней звукового давления для одного или нескольких громкоговорителей Meyer Sound, написанную на языке Java, и поддерживающую работу в среде нескольких операционных систем.

«Клиентская часть» MAPP Online Pro, установленная на Вашем компьютере, позволит Вам сконфигурировать систему звукоусиления, определить параметры окружающей среды, включая температуру, относительную влажность и значение атмосферного давления, а также расположение и материал некоторых поверхностей. Кроме того, Вы можете импортировать файлы формата DXF, которые содержат более подробную информацию о зале.

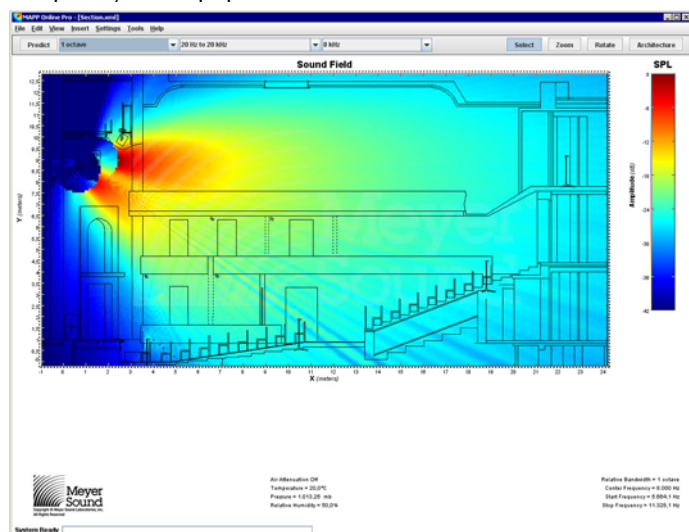


Рисунок 7.1. MAPP Online Pro.

При проектировании системы звукоусиления для стационарной инсталляции или туровой системы для нескольких залов, разработчики систем могут использовать MAPP Online Pro для точного моделирования расположения и количества громкоговорителей, соответствующих поставленным задачам, и получать данные о диаграмме направленности, значениях времени задержки и параметрах эквализации, информации о подвесе и подробные иллюстрации системы. Точные расчеты, полученные в MAPP, помогут Вам максимально точно предсказать поведение системы и помочь избежать неожиданных проблем, связанных с областью озвучивания, и минимизировать необходимость вносить дополнительные коррективы на месте.

Области применения MAPP Online Pro.

С помощью MAPP Online Вы сможете:

- Проводить размещение громкоговорителей стационарной или туровой системы звукоусиления.
- Четко наблюдать процессы взаимодействия между громкоговорителями и проводить минимизацию нежелательных интерференционных процессов.
- Располагать измерительный микрофон в пределах области озвучивания и проводить расчеты ожидаемой частотной и импульсной характеристик, а также проводить измерения значения уровня звукового давления в выбранной позиции, используя окно Virtual SIM.
- Определять значения времен задержки сигналов, подаваемых на подсистемы (например, Front-Fill) громкоговорителей.
- Совершенствовать Вашу систему звукоусиления для достижения наилучших результатов «охвата» необходимой области озвучивания.
- Использовать виртуальный Galileo 616 для проверки результатов применения эквализации и определения наилучшей эквализационной кривой.
- Получать информацию о физической нагрузке (т.е. массе массива) для определения необходимых требований к системе подвеса.
- Генерировать и экспортировать иллюстрации для предоставления данных клиентам.

Использование MAPP Online Pro.

MAPP Online Pro полностью совместима со следующими операционными системами:

- Windows
- Linux
- Unix
- MacOS 10.4 и выше

Дополнительную информацию по требованиям к системе Вы можете получить по следующему адресу:

<http://www.meyersound.com/products/mapponline/pro/>

Загрузка и установка MAPP Online Pro.

Для использования MAPP Online Pro Вам необходимо пройти регистрацию по следующему адресу:

<http://www.meyersound.com/products/mapponline/pro/register/>

После ввода регистрационной информации, на указанный Вами электронный почтовый адрес будет выслано письмо с указанием Вашего личного имени пользователя, пароля и ссылкой для загрузки апплета. Инструкции, которые будут появляться на экране монитора Вашего компьютера, помогут Вам в процессе загрузки и установки MAPP.

Клиентская часть MAPP Online Pro регулярно обновляется, и в нее вносятся данные о новых моделях громкоговорителей Meyer Sound (в настоящее время база данных содержит информацию практически обо всех громкоговорителях и процессорах Meyer Sound), а также некоторые усовершенствования. Большинство обновлений загружаются автоматически при запуске MAPP Online Pro.

Измерительный комплекс SIM 3.

SIM 3 является комплексной системой проведения измерений и коррекции, представляющая собой ряд вариантов собственно аппаратной части, программного обеспечения, измерительных микрофонов и специальных кабелей. Измерительный комплекс SIM оптимизирован для проведения измерений систем в аудио частотном диапазоне с разрешающей способностью вплоть до 1/48 октавы. Такая высокая разрешающая способность позволяет проводить очень точную электронную коррекцию характеристик системы, используя информацию о результатах измерений в частотной и временной (фазовой) областях.

Метод Source Independent Measurement.

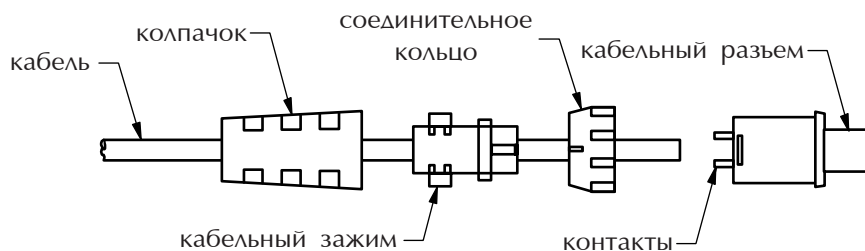
Для проведения измерений и обработки данных в измерительном комплексе SIM 3 применяется уникальный метод двухканальных измерений, в котором используется в качестве тестового статически «непредсказуемый» случайный сигнал. Любой случайный сигнал, который появляется в интересующем частотном диапазоне, может использоваться для получения точных данных измерений акустических и электронных систем. Например, проведение измерений характеристик концертных залов и систем звукоусиления возможно даже прямо во время концерта, при использовании музыкального материала в качестве тестового сигнала, что позволит Вам:

- Просматривать данные измерений в виде зависимости амплитуды сигнала от времени (импульсная характеристика) или амплитуды и фазы от частоты (частотная характеристика).
- Использовать режим одноканального измерения спектра.
- Просматривать частотно-зависимые данные на логарифмической частотной шкале.
- Определять и проводить компенсацию разности времен поступления сигналов, используя тест Delayfinder измерительного комплекса.

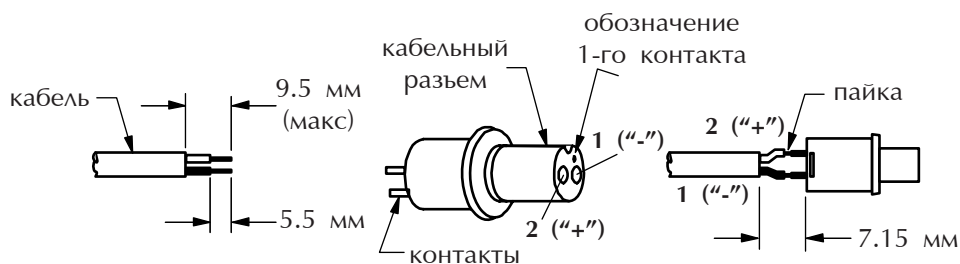
Области применения.

Основной областью применения измерительного комплекса SIM 3 является проведение измерений и коррекции, а именно:

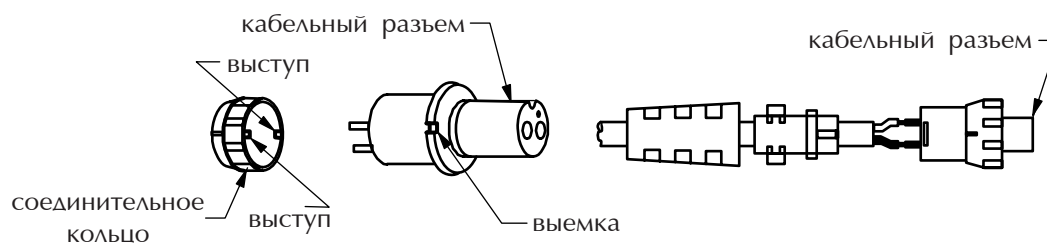
- Измерить разность поступления сигналов от нескольких подсистем громкоговорителей для установки правильной полярности и точных значений для линий задержки сигналов.
- Измерить изменения частотной характеристики, вызванные акустическими условиями работы и размещением и процессами акустического взаимодействия громкоговорителей для применения правильной эквалазации.
- Оптимизации интеграции суббасовых громкоговорителей в состав системы звукоусиления.
- Оптимизации массивов громкоговорителей.
- Проведение калибровки и эквалазации микрофонов.
- Архитектурной акустики.
- Изучения характеристик и коррекции акустических преобразователей (например, драйверов).
- Определение и анализа эхо-сигнала.
- Виброанализ.
- Гидроакустики.



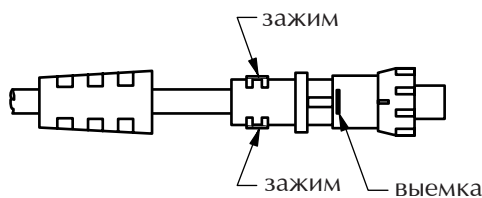
Шаг 1: проденьте конец кабеля через колпачок, кабельный зажим и соединительное кольцо разъема в порядке, указанном на иллюстрации.



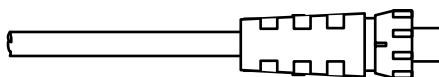
Шаг 2: снимите изоляцию так, как показано на рисунке и припаяйте жилы к контактам. Примечание: контакт 1 – отрицательный («-»), контакт 2 – положительный («+»).



Шаг 3: совместите выступы соединительного кольца с выемками на корпусе разъема и наденьте кольцо на разъем.



Шаг 4: двигайте кабельный зажим по кабелю до тех пор, пока он не упрется в корпус, и зашелкните зажимы в соответствующих выемках.



Шаг 5: двигайте колпачок до тех пор, пока он плотно не «сядет» на корпус разъема.

Акустические характеристики¹:

Рабочий диапазон частот²: 120 Гц – 18 кГц
Частотная характеристика³: 160 Гц – 16 кГц ±4 дБ
Фазовая характеристика: ± 45° 700 Гц - 17 кГц
Максимальный уровень SPL⁴: 112.5 дБ
Динамический диапазон: >100 дБ

Диаграмма направленности:

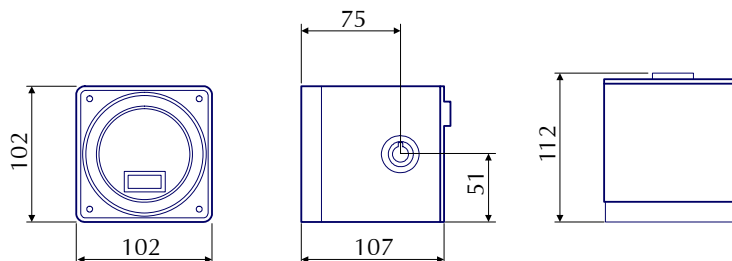
Диаграмма направленности: 80° (3 - 14 кГц ± 10°), 120° (ниже 2 кГц)

Драйвер:

Тип: 4" конический драйвер
Номинальное сопротивление: 16 Ом, катушка - 4"
Диаметр катушки: 0.75"
Номинальная мощность⁵: 100 Вт (AES)

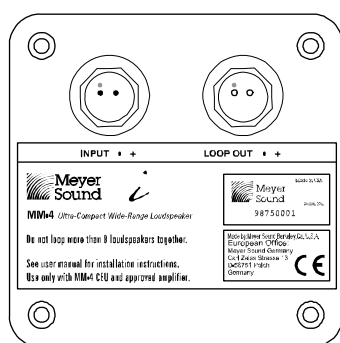
Физические характеристики:

Габаритные размеры (ширина, высота, глубина): 102 мм x 102 мм x 107 мм
Масса: 1.76 кг
Корпус: алюминий
Внешний вид: черная краска, выбор цвета по RAL - опция
Защита: перфорированная акустически "прозрачная" решетка
Монтажные компоненты: две "точки" под болт 3/8"-16 по бокам корпуса

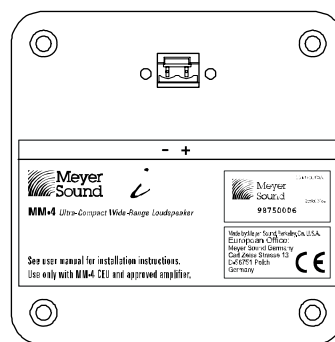


Примечания:

- Для реализации всех возможностей ММ-4 должен обязательно использоваться контроллер ММ-4CEU. Используемый усилитель должен обеспечивать среднеквадратичное значение напряжения 49 В при указанном сопротивлении нагрузки и характеризоваться коэффициентом усиления от 10 до 30 дБ (оптимально - 20 дБ). Номинальная мощность канала усилителя должна быть следующей: для одного ММ-4 - 150 Вт (16 Ом), для двух ММ-4 - 300 Вт (8 Ом), для 4-х ММ-4 - 600 Вт (4 Ом) и 8-и ММ-4 - 1200 Вт (2 Ом).
- Рекомендуемый максимальный рабочий частотный диапазон. Характеристика зависит от акустических условий.
- Измерено на расстоянии 4 м по акустической оси с разрешением 1/3 октавы.
- Измерено в условиях акустического свободного пространства. Тестовый сигнал - розовый шум.
- Значение мощности измерялось в соответствии с условиями, определенными стандартами AES: в течение двух часов подавался шумовой сигнал с ограниченным частотным диапазоном с соотношением "пиковый уровень/средний уровень" 6 дБ.



Задняя панель "всепогодной" версии ММ-4 с разъемами типа EN3.



Задняя панель "стандартной" версии ММ-4 с разъемами типа Phoenix.

Audio Input:

Тип:	дифференциальный, симметричный.
Входное сопротивление:	дифференциальное 10 кОм между контактами 2 и 3.
Разъемы:	два XLR female (один для каждого канала)
Распайка входного разъема:	Контакт 1 - земля (на общую шину через 220 кОм, 1000 пФ, 15 В для виртуального "Ground Lift" на всех частотах). Контакт 2 - "+". Контакт 3 - "-". Корпус - на общую шину.
Отношение ослабления синфазного сигнала:	< 60 дБ, типовое 80 дБ (50 Гц - 1 кГц)
Радиочастотный фильтр:	общий режим: 850 кГц, дифференциальный: 370 кГц.
Уровень входного сигнала:	максимальное напряжение 25 В пик (+21 dBu - синусоида)

Audio Output:

Тип:	симметричный, обеспечивающий работу и с нагрузкой 600 Ом, с защитой от радиочастотных помех
Выходное сопротивление:	дифференциальное 200 Ом между контактами 2 и 3.
Разъемы:	два XLR male (один для каждого канала)
Распайка выходного разъема:	Контакт 1 - земля. Контакт 2 - "+". Контакт 3 - "-".

Аудио характеристики:

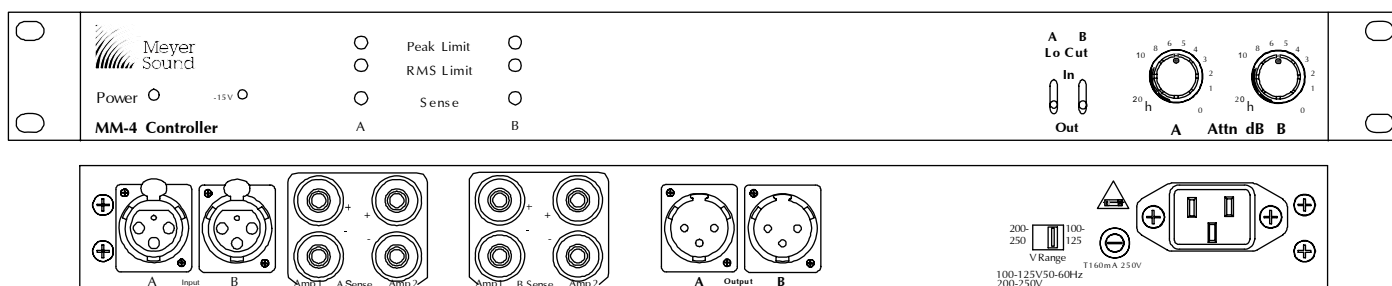
Уровень собственных шумов:	< -90 dBV (A-взвешенный)
Динамический диапазон:	> 115 дБ
Коэффициент гармонических искажений:	< 0.01 %, типовое < 0.002%
Неравномерность частотной характеристики:	< 0.25 дБ (20 Гц - 20 кГц)

Питание от сети переменного тока:

Тип разъема:	IEC 320
Переключение:	переключатель выбора стандарта сети на задней панели
Рабочий диапазон напряжения (UL/CE):	90 - 130 В / 180 - 260 В, 50/60 Гц
Ток:	0.160 А max (защита - плавкий предохранитель T 160 мА)

Физические характеристики:

Индикация:	Sense Threshold/Gain Detect (2), RMS Limiter (2), Peak Limit (2) Power (1)
Элементы управления:	два регулятора уровня входного сигнала (1 на канал), переключатель фильтра Low Cut (1 на канал), 1 переключатель Power, 1 переключатель выбора стандарта напряжения
Разъемы Speaker Sense:	Multi Sense, (4) две пары разъемов Banana (по одной паре на каждый канал)
Габаритные размеры (ширина, высота, глубина):	482 мм x 44 мм (1 U) x 194 мм
Масса:	3.74 кг



Передняя и задняя панели контроллера MM-4CEU.

Используемые символы.

Нижеследующие символы указывают на важные моменты безопасности и особенности работы. Вы можете встретить их в руководствах по эксплуатации и на корпусах громкоговорителей.



Опасное напряжение:
риск поражения током.



Важные инструкции
по эксплуатации.



Корпус или шасси



Защитное заземление

Декларация о соответствии ISO/IEC/EN.

Производитель

MEYER SOUND LABORATORIES, INC.
2832 San Pablo Avenue
Berkeley, California 94702-2204, USA

соответствует следующим требованиям:

Безопасности: EN 60065: 1998
IEC 60065: 1998
UL 60065: 1998
EMC: EN 55103-1: 1997 - emission(1)
EN 55103-2: 1997 - immunity(2)

удостоверяет, что его продукт

наименование: MM-4CEU

опции: все

Условия эксплуатации для продукции Meyer Sound:

Рабочий диапазон температур: от 0° до 45° C
Нерабочий диапазон: ниже -40°С и выше +75° C
Влажность: 95 % при 35° C
Высота (над уровнем моря): до 4600 метров
Нерабочая высота (над уровнем моря): до 6300 м
Нагрузка: 30 g в течении 11 мс (полусинусоида)
на каждую из 6 сторон
Вибрация: от 10 Гц до 55 Гц
(двойная амплитуда 0.01 м)

Этот продукт соответствует требованиям
Low Voltage Directive 73/23/EEC и Directive 89/336 /EEC.

Office of Quality Manager, Berkeley, California, USA
March 27, 2003



www.meyersound.com