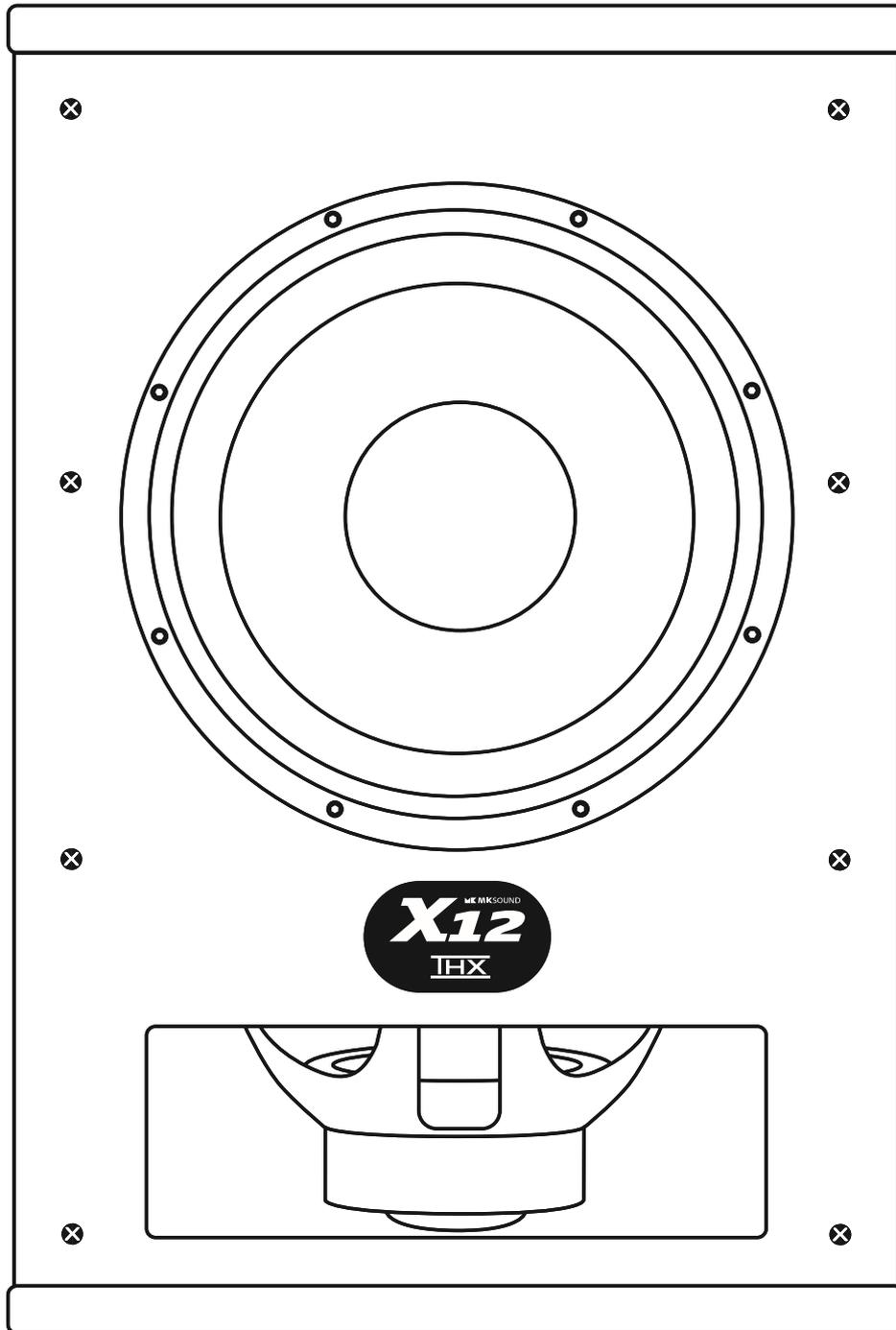


M&K SOUND X SERIES



THE WHITE PAPER

М&К Сабвуферы серии X

От создателей

Благодаря превосходному качеству фирменных драйверов, материалов и технологий, акустические системы М&К обеспечивают ощутимую объемность и стройность звуковой сцены, с точной детализацией и насыщенностью баса, стирая границу между слушателем и представлением.

Философия М&К

В М&К мы разрабатываем универсальные акустические системы, которые правильно воспроизводят звук в силу специально продуманной конструкции. Они одинаково хорошо подходят для прослушивания любого стиля музыки или саундтрека к фильму в стерео и объемном формате.

Принципиальная безукоризненность наших продуктов - можно назвать это точностью, аккуратностью, нейтральностью, естественностью, реализмом - выводит нас за привычные рамки представлений о профессиональных и домашних аудиосистемах. Наши акустические системы, с одной стороны, избавлены от аналитичности и жесткости звучания студийных мониторов, и вы не будете при прослушивании чувствовать себя как на работе. Однако они и не производят излишне сглаженный и однородный звук, свойственный обычным домашним акустическим системам. Вы услышите все богатство и детальность переходов, свойственных вашей звуковой сцене.

В настоящее время мониторная система М&К задействована в амбициозном пятилетнем проекте звукозаписи всех симфоний Карла Нильсена в художественной аудиосистеме высокого разрешения и объемного звучания.

Музыка, диалоги и эффекты для многих крупнейших голливудских блокбастеров последних лет были смикшированы и отредактированы с использованием акустических систем М&К, их производительности и надежности доверяют звукорежиссеры и продюсеры Lucasfilm, Universal, 20th Century Fox, Paramount, Disney, Pixar, Sony и HBO. Они были выбраны для разработки и демонстрации новаторского формата для домашнего кинотеатра объемного звучания - Dolby Digital, а также для первой публичной демонстрации формата дисков Blu-ray с высоким разрешением для производства звука в эпизодах «Звездных войн» I, II и III и для множества других отмеченных наградами музыкальных, кино- и телепроизводств, включая феноменально популярный Lost.

Наша философия заключается в том, что единственным действительно стоящим опытом прослушивания является тот, который переносит аудиторию на место оригинального акустического события с абсолютно минимальными потерями, дополнениями или искажениями. Вот почему наши динамики спроектированы как устройство, позволяющее слушателю слышать в точности то, что слышали исполнители и звукозаписывающие инженеры, не больше и не меньше.

Так как М&К с первых дней специализировалась в равной степени на профессиональной звукозаписи и домашних развлечениях High End, точное и реалистичное воспроизведение оригинального акустического события в любом предполагаемом помещении - это одна из основ всей нашей работы. Независимо от источника, будь то голос, музыкальный инструмент, взрыв или легкий ветерок, шумящий в листве, - звук должен включать характеристики пространства, в котором был записан.

И поскольку в M&K всегда уделяли много внимания исключительно точному воспроизведению и полной передаче исходного аудиосигнала, мы смогли завоевать доверие и преданность как среди профессионалов звукоиндустрии, так и любителей.

Мы - команда аудиофилов и меломанов, приверженных искусству и науке качественного звуковоспроизведения. Присутствуя на трех континентах, M&K делает большие инвестиции в исследования и разработку аудиосистем, и гарантирует их непревзойденное качество.

Почему сабы M&K серии X нужны всем?

Для тех, кто не желает углубляться в технические тонкости, ниже описаны некоторые важные моменты.

К очевидному и упрощенному ответу: «больше качественных басов» следует добавить, что комбинация добротной скомпонованной системы сабвуфера и сателлитов гарантированно даст впечатление неоспоримого преимущества в общей производительности системы, что может быть в равной степени актуально для стерео и объемного форматов, для просмотра фильмов и прослушивания музыки.

Вот что происходит, когда мы физически отделяем воспроизведение низких частот от верхнего и среднего диапазонов:

- Конечно, наиболее широко признанное преимущество – это расширенный НЧ-диапазон, более высокие выходные уровни глубоких басов и значительный контроль над ними, то есть система будет воспроизводить более глубокие, громкие, чистые и плотные басы.
- С сабвуфером серии X бас воспроизводится отдельным устройством, созданным и настроенным исключительно для этой цели. Снятие с основных динамиков нагрузки по проигрыванию глубоких басов позволяет достичь существенной чистоты и точности в остальном диапазоне.
- Освобождение основных динамиков от обработки ресурсоемкого НЧ-диапазона также

значительно увеличивает их акустическую мощность, так что они могут звучать громче без искажений.

- Удаление глубоких басов из основных динамиков также обеспечивает значительное снижение искажений аудиосигнала. Например, снижается эффект от явлений интермодуляции разного рода, включая частотную модуляцию и эффект Доплера.

- Поскольку основной усилитель больше не должен обрабатывать глубокие басы, количество энергии, необходимое для достижения заданного звукового давления от основных динамиков, значительно уменьшается (обычно -50%). Таким образом, усилитель всегда работает в безопасных рабочих пределах со значительным запасом мощности.

- Независимая установка сабвуфера и сателлитов позволяет пользователю выбрать оптимальное положение для каждого конкретного частотного диапазона. Точка, производящая наилучшие басы, практически никогда одновременно с этим не имеет наилучшую производительность в среднем и верхнем диапазонах.

- При отсутствии НЧ вибраций или внутренних волн давления басов в корпусах основных динамиков исключаются резонансы, что также способствует воспроизведению более чистых средних и высоких частот.

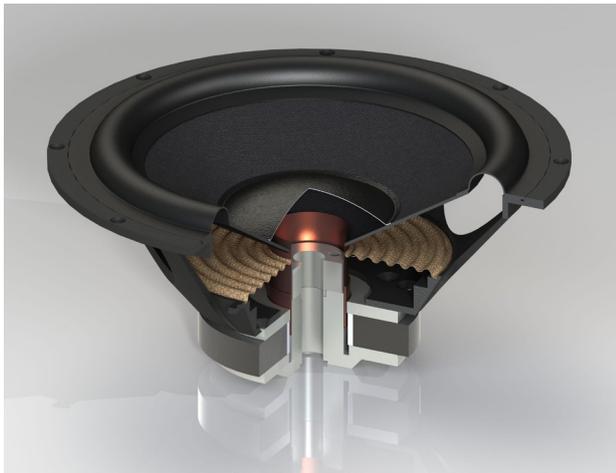
- В отсутствие необходимости производить глубокие басы, корпус акустической системы становится более компактным и структурно целостным. Он выдает естественный, неокрашенный звук, а узкая передняя панель устраняет эффекты искажения от краев перегородки, и в результате вы наслаждаетесь открытым и объемным звучанием. И что бы ни говорили производители акустических систем, мощный бас, согласно неизменным законам физики, невозможен без большого корпуса.

- M&K изобрели сабвуфер 40 лет назад и продолжает лидировать в области низкочастотных инноваций и производительности. «M&K - это дедушка всех производителей сабвуферов» - выразительно заметил журнал Stereophile.

- Каждый сабвуфер M&K серии X задуман как целостная система, состоящая из драйверов, усилителя и корпуса. Все части оптимизированы друг под друга и согласованно работают, чтобы обеспечить вам контролируемый, расширенный, естественный и глубокий бас.
- Сабвуферы M&K серии X используют конструкцию уникальных двойных драйверов Push-Pull для подавления гармонических искажений. И это добавляет дополнительных 6 дБ полезной выдачи, делает контур более линейным, а басы - более точными.
- Управление уровнем, кроссовером и фазой сабвуфера оптимизированы для быстрой и бесшовной интеграции сабвуфера с основной акустической системой в любом помещении.
- Сабвуферы серии X создаются исключительно в закрытом ящике, потому что это единственный способ добиться наилучших переходной и импульсной характеристик и действительного расширения НЧ диапазона без гулких, мутных звуков, которые неизбежны в рефлексных конструкциях с фазоинвертором или пассивным излучателем.
- Имеются сертификаты THX Ultra2 или Select2.

Драйверы M&K серии X

НЧ драйверы M&K созданы с целью достичь высокой эффективности без сужения НЧ диапазона. Длинная обмотка звуковой катушки гарантирует полный контроль над импульсными колебаниями даже на самых низких частотах. Длина катушки, наряду с точно выверенным объемом корпуса и добротностью, - наиважнейшие параметры для оптимального



звукоизвлечения в закрытом ящике, обеспечивающие идеальное линейное движение диффузора на максимальном ходу.

Новые сабвуферы серии X 8", 10" и 12" от M&K подходят под самые амбициозные требования. Открытые корзины драйверов позволяют воздуху свободно циркулировать, устраняя искажения от компрессии. Литые корзины очень прочны и жестко крепятся к корпусу.



Цельный алюминиевый каркас способствует снижению термокомпрессии за счет эффективного отвода теплоты от мотора. Это явление характерно для традиционно конструируемых драйверов, когда звуковая катушка нагревается вследствие долгой работы на высокой выдаче и увеличивает импеданс системы, и это приводит к понижению уровня выходного сигнала. Драйверы серии X защищены от этого нежелательного эффекта благодаря конструкции, и отлично работают в описанных условиях независимо от уровня звукового давления.

Представляем «убийц» искажений

Конструктивно серия X отличается включением алюминиевых короткозамкнутых колец в магнитную систему и алюминиевых шайб над полюсным наконечником. Эти детали существенно увеличивают способность сабвуферов серии X проявлять тончайшие нюансы басовой динамики.

Современная аудитория слушает аудиоконтент на более высоких уровнях мощности, чем прежде, к тому же, этот контент включает больше нижних октав. Чтобы полностью удовлетворить этот запрос, M&K развили драйверы своих сабвуферов до небывалых высот.

Искажение звукового сигнала драйвером, который работает на большом ходу диффузора - широко распространенный побочный эффект. Как известно, лучший способ решить проблему - это предупредить ее, и устранение порождаемых драйвером искажений не исключение.

Одна из наиболее эффективных мер по устранению искажений - использование закорачивающих колец. Кольцо помещается в магнитную систему мотора сабвуфера для значительного уменьшения изменений величины импеданса, вызванных поступательным движением катушки в зазоре. Таким образом, снижается и количество нелинейных искажений звуковой волны.

Чтобы обеспечить такой же эффект для обмотки звуковой катушки над зазором, над полюсным наконечником сабвуферов серии X устанавливается алюминиевая шайба. Это проверенный и эффективный способ устранить системные

искажения, вызванные механизмом работы драйвера, и получить качественный, чистый бас.

Существуют и другой источник нелинейных искажений в драйвере, с которым помогают справиться закорачивающие кольца. Катушка генерирует переменное магнитное поле, суммируемое со статическим в воздушном зазоре мотора.

Если закорачивающее кольцо и шайба наконечника должным образом установлены в магнитной системе и обеспечивают противоток, то влияние переменного магнитного поля катушки эффективно подавляется. Это приводит к свободному и быстрому движению катушки и диффузора в точном соответствии с любым входным сигналом.

Таким образом, закорачивающие кольца и полюсные шайбы в сабвуферах M&K серии X уравнивают индукцию удлиненной звуковой катушки и устраняют вихревые токи, что позволяет им великолепно передавать мельчайшие басовые детали с высокой точностью на всех доступных уровнях сигнала. Драйверы обеспечивают совершенный контроль звуковоспроизведения, мгновенно отвечая на вход, с бесподобной точностью передавая нижние октавы.

SBR Подвес

В то время как в предыдущих поколениях низкочастотных акустических систем M&K использовалась пена с полимерным покрытием, сабвуферы серии X сделали шаг вперед в выборе материалов, и используют высокотехнологичную пористую резину SBR, обладающую термо- и износостойкостью.

Полукруглый подвес, используемый в недавно разработанных драйверах серии X, предназначен для защиты диффузора от механических повреждений при длительной работе на высоких уровнях выдачи сигнала в пределах линейного диапазона хода катушки.

Еще одно полезное свойство подвеса - высокая степень демпфирования давления внутри корпуса, что позволяет избежать нарушения режима работы

драйвера при значительном уровне напряжения входного сигнала.

Как показали десятилетия поисков и разработки систем драйверов, прочностная характеристика материала подвеса имеет большое значение для организации непревзойденного звучания даже в самых сложных условиях.

Выступающая звуковая катушка на титановой гильзе
Новые драйверы серии X используют неиндуктивные титановые гильзы для эффективного устранения механического демпфирования в подвижной катушке. Ключевые преимущества таких гильз включают механическую жесткость и экстремальную термостойкость.

Обмотка звуковой катушки выступает за пределы магнитной системы. В частности, катушка с длиной обмотки 28 мм имеет выступ на 8 мм, обеспечивая этим до +/- 10 мм идеально линейного хода.

Потенциал такой конструкции катушки полностью реализуется в сочетании закорачивающим кольцом, эффективно устраняя вихри от обмотки.

Катушка диаметром 2 дюйма выдает исключительную мощность свыше 500 Вт.

Сабвуферы серии X имеют усовершенствованные центрирующие шайбы с подвесами, изготовленными из материала Copex. В его состав входит хлопок и термостойкий Nomex, что обеспечивает температурную стабильность подвеса.

Усилители и система управления M&K серии X

- Классическая аналоговая входная секция M&K для впечатляющего, плотного баса
- Цифровой усилитель класса D – для быстрого и точного баса
- Расширитель динамического диапазона Headroom Maximizer – для точного контроля пиковых нагрузок
- Никакого сервопривода, приводящего к задержкам сигнала
- Гибкая регулировка EQ, фазы и кроссовера

- Гибкий набор входов/выходов для использования с активными акустическими системами с встроенными фильтрами

Хотя цифровая обработка сигналов (DSP) и переключающие усилители, безусловно, являются "писком моды" в разработке сабвуферов, компания M&K решила пристально рассмотреть все доступные технологии при создании новой серии X. После обширных серий экспериментов и прослушиваний, было наконец выбрано наилучшее сочетание дискретно-аналоговой технологии и переключающих усилителей.

В ходе интенсивных исследований мы увидели, что дискретно-аналоговые входные схемы неизменно выигрывали с точки зрения музыкальности и глубины звучания низких частот.

Благодаря точным фильтрам эквалайзера, которые дополняют специфику драйвера и корпуса, дискретно-аналоговая технология позволила получить практически идеальные целевые кривые, сохраняя при этом все тонкости аналогового глубокого баса.

НЧ фильтр был специально разработан на основе расчетов фильтра Линквица-Райли и оптимизирован для плавного края НЧ диапазона.

Заявленное качество баса сабвуферов M&K полностью соответствует таковому в серии X. Благодаря общим характеристикам драйвера и корпуса в совокупности с тщательно отрегулированными фильтрами вы слышите безупречное звучание низких частот вплоть до 20 Гц. Это уровень, на который претендуют многие, но достигают лишь некоторые производители.

Чтобы обеспечить мотор чистой, быстрой, эффективной и достаточной энергией, был выбран модуль питания с переключением режимов. Способный непрерывно выдавать мощность 400 Вт и максимальную мощность до 600 Вт, модуль надежно контролирует драйверы даже на самых высоких выходных уровнях.

В отличие от производителей, которые вынуждены использовать огромные усилители для управления

недостаточно разработанными, тяжеловесными драйверами, M&K совместила драйвер и усилитель на раннем этапе производства. Это позволило совершить эффектный прорыв в области высоких технологий и показать, что бас может быть быстрым и точным, и одновременно мощным и плотным без взаимоисключения.

Эксклюзивный Headroom Maximizer

Секретом непреходящего успеха сабвуферов M&K заключается в использовании патентованной технологии расширения динамического диапазона Headroom Maximizer, с помощью которой контролируется сигнал на входе.

В отличие от традиционных предохранителей, защищающих драйвер от перегрузки посредством отсечения напряжения выше некоторого фиксированного значения, Headroom Maximizer предоставляет более аккуратный инструмент контроля пиковых нагрузок. Это реализовано программным управлением динамическими изменениями в аудиосигнале.

Поскольку низы от некоторого источника могут иметь динамические характеристики, потенциально выводящие драйвер за пределы его максимального хода, основной функцией Headroom Maximizer является удержание драйвера в рабочих пределах и минимизировать искажения, вызванные экстремально длинным ходом диффузора.

Headroom Maximizer программно отслеживает пиковые значения в поступающем сигнале и выявляет динамические изменения, которые потребуют от усилителя полной мощности. До того, как такие уровни достигнуты, Headroom Maximizer аккуратно и незаметно корректирует напряжение от входной к выходной секции, защищая сабвуфер от повреждения и сохраняя контроль над линейным движением драйвера.

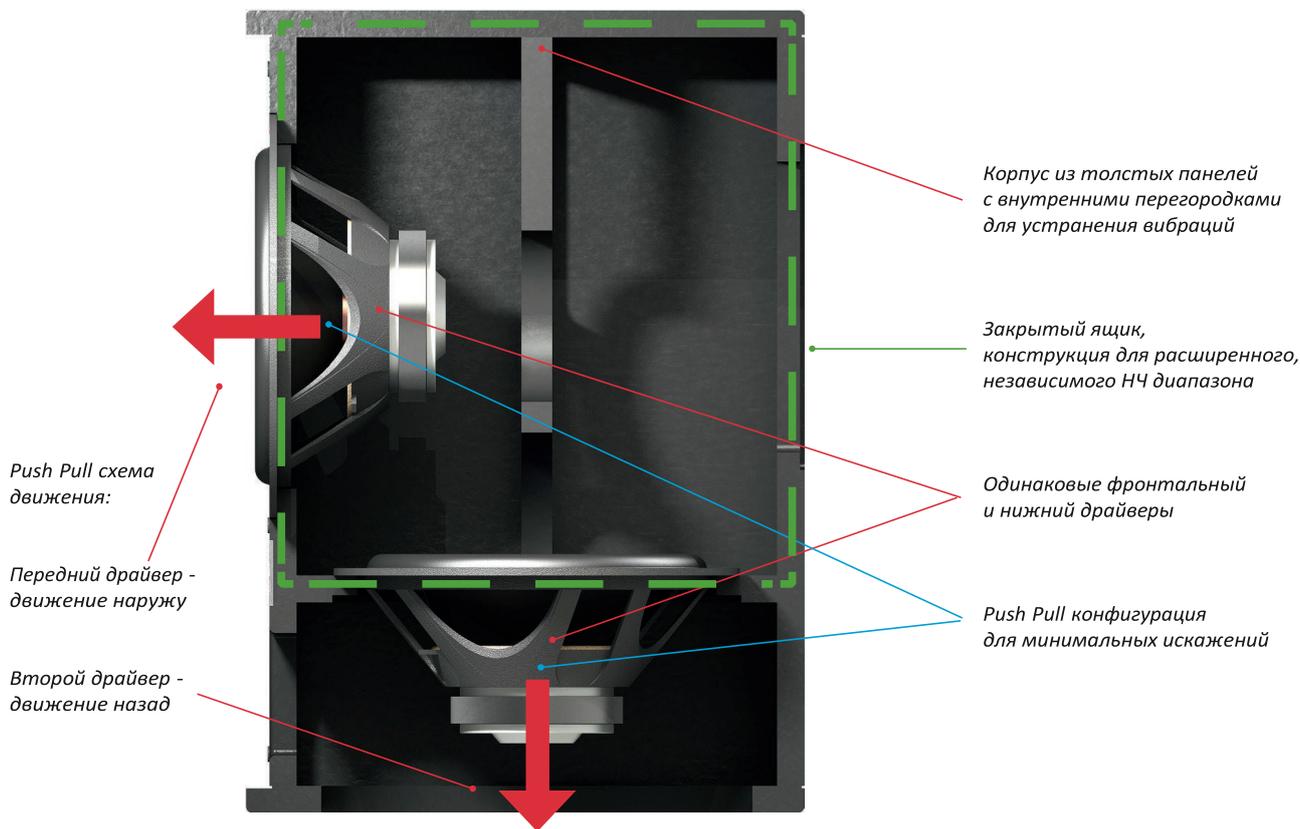
Благодаря работе с настройками времени атаки и задержки для утонченных и нарастающих эффектов в Headroom Maximizer, сабвуферы серии X обладают исключительными динамическими возможностями.

Нет сервоприводам

В M&K принято решение последовательно отказываться от сервопривода, поскольку это «быстрое решение» для вопроса, требующего более основательного подхода. Представление о дополнительной электронной схеме, связанной с диффузором посредством акселерометра, которая точно обнаруживает ошибки, а затем вычисляет и применяет корректирующие меры в режиме реального времени не в ущерб общей производительности, мягко говоря, бессмысленно.

Мы в M&K придерживаемся такого подхода в создании сабвуферов, который позволяет не тратить драгоценные ресурсы на комплексное решение имеющихся ошибок. Вместо этого мы тщательно изучаем базовые принципы работы активных акустических систем и их фундаментальные закономерности, что позволяет предупредить серьезные изъяны на ранних этапах производства.





M&K корпус и система регулировки

Концепция глубокого баса M&K

Концепция Deep Bass от M&K подразумевает выверенную композицию, состоящую из подобранных в точном соответствии драйверов, усилителя, закрытого ящика и фирменной Headroom Maximizer, и используется абсолютно во всех сабвуферах компании. Headroom Maximizer™ позволяет слышать весь доступный динамический диапазон, без обрезания и искажений. Технология M&K Deep Bass™ в закрытом ящике воспроизводит частоты ниже 20 Гц с исключительными переходными характеристиками, точностью и достоверностью.

Deep Bass также подразумевает способность сабвуфера эффективно воспроизводить низы менее 20 Гц, а в некоторых моделях M&K - ниже 10 Гц. Такая выдача существенно влияет на субъективные ощущения от прослушивания, это можно описать как "потрясение", "мороз по коже".

Большинство традиционных конструкций сабвуферов (особенно имеющие пассивные излучатели и фазоинверторы) имеют чрезвычайно резкий спад (24

дБ/октава) после нижнего предела их «плоского» диапазона. У сабвуферов M&K гораздо более пологий спад -3 дБ. Благодаря воспроизведению басовых частот ниже 20 Гц, сабвуферы M&K передают животрепещущие и захватывающие низы, с которыми не могут сравниться другие сабвуферы.

С тех пор, как в 1988 году в легендарном сабвуфере MX-1000 впервые была использована технология push-pull с двумя драйверами, вмонтированными в переднюю и нижнюю панели закрытого ящика, эта конструкция применялась и совершенствовалась в течение последующих десятилетий, и сейчас представлена в серии X. Такой необычный способ расположения двух драйверов изящно решает проблему гармонических искажений.

Push-Pull Технология двойного драйвера

Сабвуферы M&K произвели революцию в отрасли своей инновационной конструкцией push-pull. Такая технология доступна для небольшого объема ящика, и при этом обеспечивает более быстрый, более мощный и глубокий бас, чем в других конструкциях, при гораздо меньших искажениях. Расположение пары драйверов и их движение в постоянном объеме воздуха внутри корпуса напоминает работу поршня. Благодаря фазе и геометрии достигается эффект

подавления шума, существенно лучший чем в любой сервоприводной системе.

К нежелательным побочным эффектам, возникающим в звуковых преобразователях, относятся третьи гармоники. Они появляются вследствие особенностей работы подвеса с полукруглым профилем и центрирующей шайбы, обычно используемых в драйверах. Поскольку эти детали также выполняют основную функцию плавного торможения при длинном ходе, поиск баланса между конструктивным исполнением и механическим контролем подвижных частей неизбежен в привычных конфигурациях драйверов.

Сабвуферы серии X M&K используют уникальную конфигурацию Push-Pull Dual Driver для устранения гармонических искажений и удвоения уровня звука на каждый ватт мощности усилителя. Это дает дополнительные 6 дБ на выходе и значительный прирост детальности низов, их связности и достоверности.

В сабвуферах M&K серии X один драйвер монтируется в переднюю панель ящика, а второй - в нижнюю. Диффузор второго драйвера обращен внутрь ящика, а задняя часть, корзина и магнит - наружу.

Хотя оба драйвера направлены по ходу распространения звуковой волны, электрически они подключены в противофазе. Поэтому в каждый момент времени положение их подвижных частей точно противоположно друг другу.

При таком способе подключения двух одинаковых драйверов, в противофазе, генерируемые ими искажения эффективно гасятся. По сути, два драйвера работают как один.

Гармоники четного порядка в классическом низкочастотнике возникают при движении диффузора, когда звуковая катушка совершает длинный ход относительно магнитной системы. В конфигурации push-pull серии X гармоники четного порядка обоих драйверов равны и противоположны по фазе.

Важным свойством этой конфигурации является еще и то, что на выходе получается более мощный

сигнал за счет распределения энергии усилителя на 2 драйвера. В общем на выходе имеем четырехкратное усиление (6 дБ).

Таким образом, конструкция Push-Pull от M&K гарантирует чистые, глубокие и выразительные низы, натуралистичное и захватывающее воспроизведение.

Закрытый или открытый?

Сабвуферы серии X отличаются высокой механической прочностью и целостностью. Они изготовлены из плотных листов МДФ толщиной до 22 мм и имеют особую компоновку перегородок и креплений внутри ящика, что также придает дополнительную жесткость.

Чтобы добиться превосходных импульсной и переходной характеристик, необходимо, конечно же, использовать исполнение в закрытом ящике. Аккуратно настроенная система закрытого ящика всегда будет в два раза быстрее гасить импульсные колебания, чем открытая, или имеющая пассивный излучатель.

Минимум гармонических искажений и ошеломляющая реалистичность достигаются сочетанием Push-Pull и закрытого ящика. Это оптимизирует переходные и импульсные характеристики.

Еще одно неоспоримое преимущество закрытого корпуса - они тестируются в реальных условиях, а не в безэховой камере, соответственно и их поведение дома у покупателя более предсказуемое и послушное.

В то время как в портовых системах фазоинвертор усиливает определенную частоту и легко возбуждает нежелательные резонансы комнаты при неточной настройке драйвера и порта, закрытый ящик демонстрирует постоянный спад на самых низких частотах и аккуратно обрабатывает входной сигнал.

И поскольку фазоинвертор провоцирует более продолжительное затухание при резких переходах по сравнению с герметичным корпусом, последний с гораздо меньшей вероятностью будет резонировать с объектами комнаты.

Сабвуферы закрытого типа с Deep Bass

Все сабвуферы M&K серии X выполнены в закрытом корпусе, плотно обшитым звукопоглощающим материалом. В таком исполнении доступны образцовые переходные характеристики и действительно глубокий бас.

Хорошая переходная характеристика означает, что драйвер реагирует на входные сигналы с быстрым стартом и (что особенно важно) быстрым остановом. Акустические системы с недоработанной переходной характеристикой имеют размытое, мутное звучание. Deep Bass способен воспроизводить внушительные низы менее 20 Гц и заставлять слушателя испытывать эффект потрясения от услышанного.

Корпуса акустических систем M&K сделаны прочными и укрепленными, чтобы гасить резонансы и дребезжание естественным путем - за счет веса и целостности конструкции. Эти эффекты довольно распространены в сабвуферах многих производителей по причине хлипкости и непрочности ящичков, они звучат довольно узнаваемо и дешево.

Уязвимости открытых ящичков (с фазоинверторами или пассивными излучателями)

Конструкции сабвуферов с открытым портом либо пассивным излучателем являются довольно распространенными. По своей природе они имеют слабые переходы и гулкость. Довольно громкие, и в то же время с дребезжанием и мутностью, они быстро утомляют слушателей. У большинства из них есть легко различимый шум турбулентности воздуха в фазоинверторе при извлечении определенных частот. Этот шум может привлечь внимание слушателей к сабвуферу и обнаружить его расположение в комнате. И большинство из этих сабвуферов плохо или совсем не реагируют на очень быстрые импульсы, такие как стук танцоров фламенко на деревянном полу.

Подобно бутылке, наполненной водой, которая генерирует одну частоту, когда по ее отверстию продувается воздух, единственная цель порта или пассивного излучателя состоит в том, чтобы заставить корпус резонировать на настроенной частоте инвертора или вблизи нее. Это добавляет выходной сигнал (от 3 до 6 дБ) на этой частоте, но за это

приходится платить дополнительными искажениями музыкального материала.

Нужно помнить о том, что звуковые волны, производимые драйвером, заполняют не только комнату, но и пространство внутри сабвуфера. Вот почему все сабвуферы M&K снабжены высокоэффективным звукопоглощающим материалом, который гасит большую часть или весь звук внутри корпуса. Без этого материала звучание в комнате становится мутным. В портовых акустических системах такая технология не используется.

Другим фатальным недостатком портовых конструкций является их чрезвычайно быстрый спад на нижней границе диапазона (обычно она значительно выше 30 Гц). Из-за этого такие системы не способны передать дозвуковые переходные процессы. Значение спада в открытом ящичке в два раза больше, чем в закрытом (24 дБ на октаву), и фазоинвертор с активным драйвером не совпадают по фазе, поэтому извлечение глубоких нижних октав им недоступно.

Нет обратной связи

Многие пользователи активных басовых систем интересуются темой сервоприводов с отрицательной обратной связью. В M&K в настоящее время такие сабвуферы уже не производятся, хотя у оригинального Volkswoofer действительно была схема с сервоприводом.

Для обратной связи используется датчик, установленный на драйвере, который обнаруживает движение диффузора. Сигнал, генерируемый этим движением, отправляется из звуковой катушки динамика на вход усилителя и сравнивается с входным сигналом сабвуфера. Разница между ними - это искажение сигнала. Цепь обратной связи принимает этот сигнал разности (искажения), фазово инвертирует и подает его обратно на вход усилителя, в теории устраняя искажение.

Если мы на входе имеем постоянный сигнал, как синусоида, обратная связь работает очень точно. Однако музыкальный поток очень переменчив. И поскольку музыкальный сигнал изменился к тому времени, когда был применен «корректирующий» сигнал, звук не улучшился - он фактически ухудшился!

Вот почему разработчики High End усилителей стремятся уйти от сервоприводов. Хотя качественная обратная связь и позволяет снизить помехи, при значительных переходах драйвер производит обедненный звук из-за так называемых переходных искажений.

В СЧ и ВЧ драйверах работает тот же принцип, но его эффект выражен в гораздо большей степени из-за ощутимой задержки в применении фазокоррекции. Сервопривод реагирует на механическое движение диффузора, а не на скорость движения электронов через усилитель почти со скоростью света.

В акустических системах помимо переходов обратная связь также влияет на динамический диапазон. Системы обратной связи на высоких выходных уровнях и с резкими переходами чаще всего нестабильны, что понуждает производителей использовать ограничители. Это отрицательно влияет на качество звука из-за затухания переходных процессов и сжатия динамики.

Философия M&K заключается в том, чтобы стремиться к превосходному воспроизведению реальных переходных процессов, а не просто к замерам синусоидальной волны на испытательном стенде. Сравните звучание сабвуфера M&K серии X с любым другим, использующим сервопривод с отрицательной обратной связью. Диапазон и динамика M&K обеспечит более чистое и детальное звучание.

Простота в обслуживании

Усилители и кроссоверы M&K серии X используют модульные платы для максимальной надежности, контроля качества и простоты обслуживания. Это гораздо удобнее и практичнее простого приклеиваются к монтируемой панели или к самому ящику, так что их нелегко снять или проверить.

Добротность

«Q» - это показатель качества, который включает в себя динамические характеристики акустической системы, называемый добротностью. Чем ниже его значение, тем качественней звук. Сабвуферы с пассивными излучателями, рефлекторами баса или широкополосные используют воздух в камере или

порту в качестве резонатора высокой добротности. Порт «настраивает» динамик на заданную частоту, которая по существу становится его низкочастотным пределом.

Назначение этих портов или пассивных излучателей состоит в том, чтобы заставить корпус резонировать на некоторой частоте. Если все сделано верно, это увеличивает выходную мощность динамика на 3-6 дБ на этой конкретной частоте.

Но эти системы с высоким Q имеют неизбежную тенденцию резонировать долго, подобно тому, как камертон продолжает звучать еще некоторое время после удара. Закрытые ящики M&K с низким Q, плотно обшитые специальным звукопоглощающим материалом (который нельзя использовать в открытой конструкции), гарантируют стабильный выходной сигнал без звона вплоть до частот ниже 20 Гц.

Каждый элемент сабвуферов M&K серии X, от драйвера до корпуса и усилителя, хорошо демпфированы, и их сочетание обеспечивает чрезвычайно сочный и выразительный бас.

Готовый для любой комнаты

Сабвуферы M&K серии X не включают в себя функционал по коррекции акустики помещения, так как в силу конструкции они хорошо взаимодействуют с любым пространством для прослушивания при правильном размещении и настройке. Многие пользователи к моменту приобретения сабвуфера уже имеют средство коррекции в предусилителе, процессоре или в качестве отдельного устройства. В любом случае, чтобы быть действительно эффективной, комнатная коррекция должна применяться не только к частотам сабвуфера, но и ко всему слышимому спектру.

Инсталляция сабвуферов серии X

В конечном счете, количество и качество низов в комнате зависит от характеристик самой комнаты и расположения сабвуфера в ней. На нижние частоты больше всего влияют размеры комнаты, меблировка и материалы, использованные при строительстве и

отделке. Все помещения разные, и когда дело доходит до воспроизведения баса, на его качество сильно влияет расположение сабвуфера.

Есть простое правило, которое нужно запомнить: уровень низких частот увеличивается по мере перемещения сабвуфера к любой стене или в угол. И наоборот, удаление его от стены или угла уменьшает уровень баса. Помните, что пол также усиливает сабвуфер, так что наилучший бас генерируется при расположении низкочастотника на полу в углу.

Наш опыт замеров производительности сабвуферов (в сотнях комнат) показывает, что в большинстве случаев наилучшее место для него - это в углу, или близко к нему.

Во всех наших измерениях мы используем методы, наиболее близкие к особенностям человеческого слухового аппарата во временной и частотной областях. Применение третьооктавного спектра не обеспечивает достаточного частотного разрешения или избирательности во временной области, необходимых для точного определения идеального размещения сабвуфера.

Сабвуфер хорошо размещать в углу в начале поисков его оптимального местоположения. Это сразу даст максимальный выход баса, но в некоторых комнатах может отрицательно сказаться на их качестве. В большинстве случаев, ближайший к позиции прослушивания угол комнаты создаст наиболее ровную АЧХ, без значительных пиков и провалов и с наибольшим выходом.

Практически для каждой комнаты есть набор частот, которые либо суммируются (пики), либо гасятся (провалы) из-за ее размеров. Тогда звучание становится гулким и смазанным не только на этих частотах, но и в целом. Необходимо добиваться плавности, чтобы весь басовый спектр воспринимался одинаково хорошо.

Сабвуферы M&K обладают отличной производительностью практически в любом месте комнаты. Они спроектированы так, чтобы при должной настройке системы управления басами их выходной сигнал не был локальным. Следовательно, нет необходимости размещать сабвуфер между

основными динамиками или в каком-либо конкретном месте, кроме того, которое обеспечивает лучший диапазон. Определение такого местоположения следует выполнять в соответствии со следующими рекомендациями.

Низкочастотный диапазон и эффективность сабвуфера довольно сильно зависят от акустических свойств пространства. Конкретно, влияют размерные соотношения комнаты, мебелировка, материалы здания и, собственно, расположение сабвуфера в этой среде. Параметры звучания можно значительно улучшить, экспериментируя с перемещениями сабвуфера в комнате, пока не будет найдено оптимальное место.

При размещении сабвуфера необходимо учитывать несколько общих правил. К ним относятся:

- Каждая комната уникальна, и ключевое действие по поиску наилучшей локации - перестановка.
- Большой акустический эффект (обеспечивая большую производительность) достигается, когда сабвуфер ставится ближе к ограждающим конструкциям (например, к стене или в углу).
- Сабвуфер выдаст максимальную мощность в углу комнаты.
- При определенных акустических условиях угловые положения оптимальны; в других они могут возбуждать комнатные моды, создавая мутный или гулкий звук.

Следующий метод применяется для успешной работы в большинстве случаев.

Размещение сабвуфера с помощью анализатора спектра реального времени

Разместите сабвуфер в главной точке прослушивания и подключите его к источнику розового шума (генератор или тестовый CD/DVD). Включите розовый шум и убедитесь, что уровень сабвуфера достаточно возрос, чтобы низкие частоты не маскировались фоновым шумом в комнате. Теперь установите анализатор в режим реального времени и настройте разрешение в 1/12 октавы (или другое, самое высокое разрешение), и начните проводить измерения в комнате. Если у анализатора есть

функция усреднения, используйте ее для лучшего анализа спектрального отклика.

Поскольку измерения проводятся в разных местах по всей комнате, следует уделять отмечать места, которые обеспечивают наиболее плавный спектральный отклик и наибольший диапазон низких частот. Обратите особое внимание на углы и вдоль стен. Помните, поскольку сабвуфер изначально всенаправленный, лучшее место для него может находиться рядом с основной зоной прослушивания или даже позади нее.

После изучения полученных данных и уточнения места наилучшего отклика, поместите сабвуфер в эту точку. Выполните еще несколько дополнительных замеров в точках прослушивания и убедитесь, что отклик сабвуфера постоянен. Если это так, можно закончить поиск. Если нет, продолжайте экспериментировать с расположением сабвуфера, пока не будет достигнут самый плавный отклик.

Было обнаружено, что отклик сабвуфера в комнате иногда улучшается, если драйверы развернуть к стене. Опять же, здесь нужно исследовать, экспериментировать с расположением.

Сабвуферы M&K генерируют волны огромной энергии, поэтому они могут заставлять вибрировать объекты рядом с ними. Если слышен гул или вибрация, устраните их источник. Дребезжание, жужжание и другие симпатические резонансы ограничивают возможности размещения сабвуфера, их следует избегать. Для обнаружения этих акустических аномалий полезно использовать генератор синусоидальной волны или тестовый CD/DVD с частотной разверткой.

Использование нескольких сабвуферов

Установка двух (или более) сабвуферов может быть полезной, однако один сабвуфер высокого качества, правильно расположенный и настроенный, все же будет лучше, чем два просто хороших НЧ динамика. Второй сабвуфер значительно улучшает общий басовый выход, динамический диапазон и запас громкости. Второе устройство удваивает излучающую площадь, что, в зависимости от расположения комнаты, увеличивает эффективность на целых 3 дБ

(то же самое, что удвоение мощности усилителя). Затем второй сабвуфер удваивает доступную мощность усилителя еще на 3 дБ на выходе, что в совокупности **увеличивает его на 6 дБ!**

Также добавление второго НЧ устройства означает, что вместе они будут потреблять на 25% меньше энергии, чтобы обеспечить тот же уровень выхода. Следовательно, и искажения из-за меньшего хода диффузора снизятся для каждого сабвуфера на всех уровнях, исключая самые высокие (которые наоборот могут быть намного выше со вторым НЧ-динамиком).

Как отмечалось ранее, качество низов, пики и провалы частотной характеристики сабвуфера в данной комнате зависят от его местоположения. В этой точке можно расположить два сабвуфера, и они будут создавать превосходное басовое наполнение сцены.

К сожалению, такое идеальное расположение обычно недоступно, так что в большинстве случаев два сабвуфера дополняют друг друга, находясь в разных местах. Установка сабвуферов в переднем углу увеличивает коэффициент усиления, но не выравнивает возникающие при этом комнатные моды.

Набор комнатных модов меняется в зависимости от взаимного расположения устройств. Эксперименты по их размещению и серия замеров могут обнаружить схему с наиболее ровной АЧХ. Размещение стерео сабвуферов подчиняется тем же правилам.

Правильно выполненная акустическая коррекция решает часть затруднений, связанных с модами, но далеко не все. Если комната генерирует пики на некоторых частотах, то коррекция может легко их уравновесить. Но если комната гасит данную частоту, вызывая провал в ответе, то попытка компенсировать провал дополнительными 10, 15, 20 дБ быстро выведет из строя любой саб.

В отличие от установки в одной точке, распределение сабов предотвращает агрессивные моды, устраняя необходимость в дополнительных мерах.

В случае нескольких сабвуферов также существует теоретическая возможность использования одного

для выделенного канала LFE, а другого - для всех дополнительных каналов. Тем не менее, мы настоятельно рекомендуем, чтобы басы всех каналов подавались на все сабвуферы в системе.

Окончательный выбор

Бас - это гораздо больше, чем взрывные спецэффекты, гремящие орудия в увертюре 1812, оглушительный рев CGI-монстров или даже самый захватывающий, динамичный танцевальный бит.

Это тонкий, тихий шум заполненного концертного зала перед тем, как зазвучит первая нота. Это мягкий, бархатистый раскат далекой грозы.

Это все и еще многое другое. Нижние октавы аудиоспектра являются важнейшим компонентом, который оживляет прослушивание, делает звучание намного более реалистичным.

Сабвуферы M&K серии X добавят все это в ваш дом.

Сабвуфер M&K Sound X8

Пара 8-дюймовых драйверов X8 обеспечивают площадь 100 квадратных дюймов контроля над движением воздуха.

Сабвуфер M&K Sound X10

Два 10-дюймовыми драйвера X10 обеспечивают площадь 156 квадратных дюймов контроля над движением воздуха.

Сабвуфер M&K Sound X12

Два 12-дюймовыми драйвера X12 обеспечивают площадь 226 квадратных дюймов контроля над движением воздуха. Это на 40% больше площади поверхности, чем у X10, и на 126% больше, чем у X8.

Прозрачные и быстрые в своем звучании, сабвуферы M&K серии X позволяют даже самому взыскательному профи точно слышать, что происходит в миксе, часами, без намека на утомление. Исключительное управление динамикой музыкального материала полностью вовлекает слушателя в восприятие целостной, безупречной музыкальной композиции.

Окончательный выбор модели сабвуфера серии X, естественно, будет зависеть от многих факторов, включая бюджет, размер комнаты, предпочтительные уровни прослушивания, музыкальные и кинематографические вкусы и, конечно же, от того, насколько покупатель заинтересован в максимальной реалистичности звучания.

Функции встраивания баса

Классическая аналоговая входная секция M&K содержит все необходимые инструменты для идеальной интеграции сабвуферов серии X в любую среду прослушивания и любую аудиосистему.

Фаза: бесступенчатая регулировка фазы для бесшовной интеграции сабвуфера/сателлита.

НЧ фильтр: опции фильтра включают фиксирование частоты раздела 80 Гц согласно THX, бесступенчатую регулировку ВЧ и режим Bypass для использования с процессором объемного звучания со встроенным управлением басами.

THX EQ: обработка диапазона в соответствии со стандартами THX для фильмов и окружающего звучания

M&K Anechoic: эквалаизация слегка ослабляет НЧ диапазон. Подходит для прослушивания музыки.

Уровень: можно задать фиксированный уровень по стандарту THX, или изменить его

Сквозной пропуск: для профессиональных настроек без внешней системы управления басом, как в мониторах M&K Sound pro с встроенным ВЧ фильтром.

M&K концепция Сабвуфер-Сателлит

Несравненный опыт

M&K уникальны тем, что с 1974 года выпускают только системы Сабвуфер - Сателлит. Мы считаем, что это оптимальная конфигурация для воспроизведения музыки и кинофильмов. Вот почему:

Бас и большой корпус

Законы физики диктуют, что акустические системы, воспроизводящие настоящий Deep Bass (до 20 Гц и ниже), должны быть большими. Поэтому сабвуферы M&K поставляются в довольно больших корпусах.

СЧ и ВЧ в компактном корпусе

Но большие корпуса с их внушительными передними панелями не подходят для воспроизведения остальной части слышимого спектра. Средние и высокие частоты, создаваемые в таких ящиках, имеют характерную окраску из-за дифракционного искажения, создаваемого на стыках панелей. Небольшие панели M&K Satellites минимизируют этот нежелательный эффект, открывая естественную трехмерную звуковую сцену.

M&K Sound Optimized Powered Subwoofers

Сабвуферы M&K созданы законченными, целостными системами. Каждое устройство - нечто намного большее, чем просто сумма качественных драйверов, корпуса и усилителя, потому что эти элементы оптимизированы для работы друг с другом в этом конкретном продукте.

В устройствах M&K пользователь самостоятельно может настроить уровень в соответствии со своими вкусами. Встроенный НЧ фильтр помогает точно настроить переход между сателлитом и сабвуфером, не прибегая к кроссоверу. Если предполагается использование с процессорами объемного звучания, большинство моделей имеют bypass для устранения любых фазовых неувязок, связанных с прохождением двух фильтров.

Скромные требования к помещению

Когда акустические системы устанавливаются в комнате, их расположение обычно подстраивается под существующую основную позицию прослушивания. К сожалению, практически во всех комнатах это расположение не дает самого глубокого и гладкого звучания низов. Обычно это разочаровывает, ведь устройство не будет соответствовать заявленным характеристикам! Эта черта присуща всем аудиосистемам без отдельного сабвуфера.

В любой системе от M&K все просто: сателлиты отвечают за основное музыкальное представление, а

сабвуферы - за наилучший бас. Комнаты для прослушивания своими параметрами оказывают огромное влияние на качество звука, и лишь системы сабвуфер-сателлит способны гибко подстроиться для наилучшего звучания в любом помещении.

M&K сателлиты – идеальный размер

Меломаны на протяжении уже многих лет ценят M&K Satellites за компактные размеры, широкие возможности размещения и ненавязчивый дизайн. С появлением домашних кинотеатров и музыкальных систем, требующих 5.1, 6.1, 7.1 каналов и выше, эти качества ценятся еще больше!

Технические характеристики

	X8	X10	X12
Мощность усилителя	300 Вт RMS / 600 Вт пик	350 Вт RMS / 650 Вт пик	400 Вт RMS / 700 Вт пик
Частотный диапазон	20 - 200 Гц +/- 3 дБ	20 - 200 Гц +/- 3 дБ	20 - 200 Гц +/- 3 дБ
Общие гармонические искажения	< 0.5%, 300 Вт, 4 Ом	< 0.5%, 350 Вт, 4 Ом	< 0.5%, 400 Вт, 4 Ом
Энергопотребление	0.5Вт ожидание, 50Вт среднее, 400Вт макс.	0.5Вт ожидание, 55Вт среднее, 450Вт макс.	0.5Вт ожидание, 60Вт среднее, 500Вт макс.
Напряжение сети переменного тока	100-230 В 50/60 Гц 5А	100-230 В 50/60 Гц 5А	100-230 В 50/60 Гц 5А
LFE вход	L/R RCA & L/R XLR балансный	L/R RCA & L/R XLR балансный	L/R RCA & L/R XLR балансный
LFE сквозной выход	L/R RCA & L/R XLR балансный	L/R RCA & L/R XLR балансный	L/R RCA & L/R XLR балансный
Опции НЧ фильтра	Фикс 80 Гц / Настройка / Выкл	Фикс 80 Гц / Настройка / Выкл	Фикс 80 Гц / Настройка / Выкл
Фаза	0-180°, плавная регулировка	0-180°, плавная регулировка	0-180°, плавная регулировка
LFE	ТНХ или МК EQ	ТНХ или МК EQ	ТНХ или МК EQ
Размеры ШxВxГ	31 x 47 x 42 cm / 12.2 x 18.5 x 16.5 Inch	38 x 56 x 42 cm / 14.9 x 22 x 16.5 Inch	44 x 66 x 46 cm / 17.3 x 26 x 18.1 Inch
Вес	22 кг / 48.5 lbs	28 кг / 61.7 lbs	36 кг / 79.3 lbs

ТНХ Сертификация

ТНХ как стандарт первоначально был разработан Lucasfilm Ltd, киноимперией создателя «Звездных войн» Джорджа Лукаса. Он определяет набор критериев, гарантирующих, что кинокартины везде воспроизводятся именно так, как было задумано их создателями. Для домашних кинотеатральных систем ТНХ является независимым подтверждением качества компонентов и их полного соответствия строгим стандартам звукоиндустрии



На сегодняшний день ТНХ Ultra2 - самый высокий независимый стандарт качества, предназначенный для установления точного воспроизведения источников звука в домашних условиях. Этот стандарт сертифицирует домашние системы размерами до 85 кубических метра при рекомендованном расстоянии просмотра 3,6 метров или больше от экрана.

ТНХ Select2 сертифицирует продукты для помещений размером до 57 кубических метров с рекомендуемым расстоянием обзора 3 -3,6 метров.

Послесловие

С самого начала М&К была единственной компанией, производящей акустические системы в конфигурации Сателлит - Сабвуфер, оптимальной для кино и музыки.

Этот подход решил проблему громоздких акустических систем полного диапазона. Системы от М&К можно устанавливать в помещениях среднего и

небольшого размеров, и они станут достойной частью интерьера для тех, кому важно впечатляющее звучание и компактный дизайн.

По словам журнала Home Theater (США): «*Эта история компании-производителя акустических систем, которая помогла становлению домашних кинотеатров (и даже звукозаписи) такими, какими они есть сегодня.*»

Все началось в 1973 году, когда Уолтер Беккер из Steely Dan поручил M&K Sound разработать студийный эталонный сабвуфер и мониторную систему для записи Pretzel Logic LP. Результатом стал первый в мире балансный сабвуфер с двумя драйверами, а Pretzel Logic - хитом Топ Десять с миллионными продажами, и одним из 500 лучших альбомов всех времен по версии журнала Rolling Stone.

В последующие годы известность компании постоянно росла, были созданы системы M&K Sound для ведущих студий, а также домашние инсталляции для продюсеров, режиссеров, актеров и звукозаписывающих специалистов.

Еще на ранних этапах сабвуферы M&K справились с непростой задачей, когда владельцы аудиосистем тех лет с радостью обнаружили, насколько легко и точно можно интегрировать прозрачные средние и верхние частоты этих устройств с басовыми нотами.

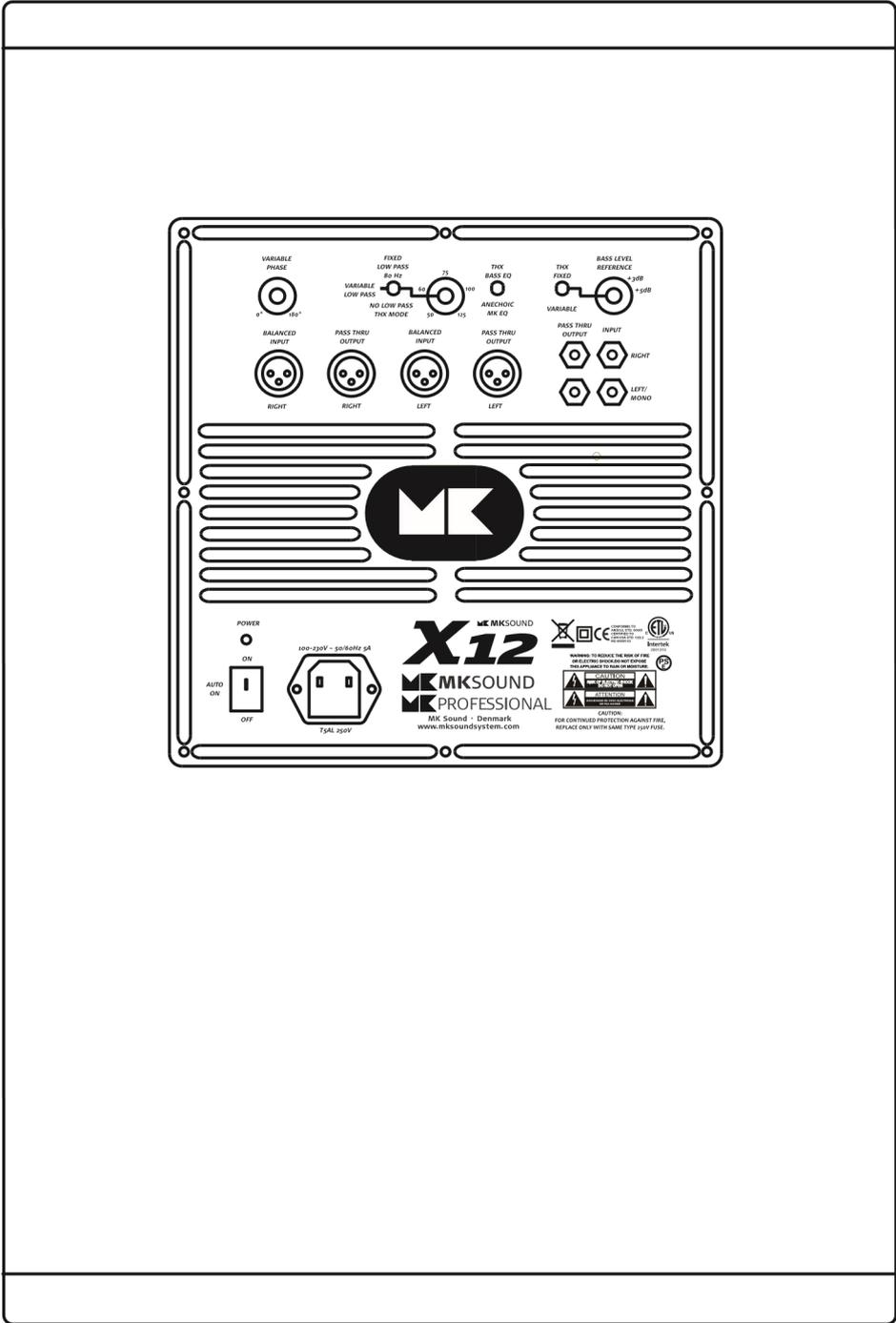
В 1976 году M&K Sound выпустила первую в мире систему Сателлит - Сабвуфер David & Goliath (догадайтесь, кто из них сабвуфер). В следующем году M&K Sound представила Volkswoofer, первый в мире сабвуфер со встроенным усилителем мощности.

Акустические системы M&K были выбраны для разработки и демонстрации инновационного аудиоформата Dolby Digital, первой публичной демонстрации формата дисков Blu-ray с высоким разрешением, производства звука в эпизодах «Звездных войн» 1-3 и во многих отмеченных наградами кинокартин и телевизионных шоу.

Искусное и утонченное устройство сабвуферов и мониторов M&K передает все мелкие нюансы и содержательность нижних октав, как они были задуманы автором.

Хотелось бы и вам услышать немного больше?





Выбор профессионалов™



www.mksoundsystem.com