



P R I M A R E

ФИЛОСОФИЯ И ЗВУЧАНИЕ СКАНДИНАВИИ

Усилители **UFPD**

Эксклюзивные сверхбыстрые источники питания, или **UFPD™**, от компании Primare — это результат трех десятилетий усердной работы над созданием непревзойденного усилителя. Наш опыт показывает, что ни одна конструктивная схема не дает столько преимуществ, как схема устройств класса D.

- Моментальная и непрерывная подача огромной мощности. Молниеносное нарастание сигнала во всем рабочем диапазоне частот.
- Точный контроль мощности. Малая зависимость амплитуды сигнала от нагрузки динамиков, отчасти достигаемая за счет низкого сопротивления на выходе.
- Отсутствие шумов. Благодаря доступной мощности достигается очень низкое гармоническое искажение по всему диапазону звуковых частот и низкий уровень шумов, создаваемых самой системой.
- Отсутствие нагрева. Технология, по которой изготовлен усилитель, не дает устройству нагреваться даже при работе на максимальной мощности, что позволяет отказаться от систем охлаждения, использование которых неизбежно приводит к увеличению пути сигнала и размеров устройства, как это происходит с привычными транзисторными или ламповыми усилителями.
- Компактная проводка и корпус. Благодаря тому, что данная технология позволяет избежать нагрева устройства, а также за счет изначально небольшого размера модуля проводка усилителя занимает невероятно малое пространство. Это позволяет максимально сократить путь, который проходит сигнал, снизить уровень шума и искажений и, как следствие, уменьшить корпус устройства. В результате корпус будет проще разместить с учетом акустических и эстетических соображений.
- Забота об окружающей среде. Устройство потребляет минимум электроэнергии от сети переменного тока, особенно в выключенном состоянии, а также практически не влияет на электросеть системы при использовании с блоком питания **APFC** (активная компенсация коэффициента мощности) от Primare.

Благодаря новым возможностям компания Primare смогла модернизировать инновационный усилитель **UFPD**. Для этого была проведена огромная работа: точная подборка значений и свойств элементов схемы, проверка устройства путем выполнения множества замеров параметров и, наконец, тщательная оценка звучания.

Данное исследование привело к разработке уникального изолированного блока питания для модулей **UFPD**. Технология **APFC** позволяет полностью использовать энергетический потенциал сетей переменного тока и подавать стабильное управляемое питание на модули **UFPD**, когда это необходимо. При этом, даже если потребление электроэнергии составит 1000 Ватт, это никак не отразится на работе другого оборудования, подключенного к сети. Использование усилителя не влияет на работу электросети. В то же самое время, когда устройство выключено, оно практически не потребляет электричество, то есть система экономит энергию во всех режимах работы.

Это означает, что усилители **UFPD** от Primare дают мощный, стабильный и чистый выходной сигнал во всем диапазоне частот при любом количестве динамиков, потребляя при этом минимальное количество электроэнергии и не мешая работе других компонентов системы. При этом уровень потребления электричества минимален и отсутствует нагрев, что позволяет сделать устройство более компактным и упрощает выбор места установки.

Благодаря различным вариантам комплексных электросхем Primare создает усилители с невероятными потребительскими свойствами, выгодно отличающиеся фирменным мелодичным, сбалансированным и гармоничным звучанием и четкой передачей динамики и изменения частот.

В компании Primare модули **UFPD** являются главным строительным блоком для создания усилителей как имеющихся, так и новых моделей, дающих наиболее качественный и «живой» звук.

Почему модули **UFPD** похожи на электромобили

Для того чтобы оценить преимущества модулей **UFPD**, их можно сравнить с современными высокотехнологичными электромобилями: новейшие модели показывают, что будущее автомобилестроения именно за электрическими силовыми агрегатами.

Хорошо продуманные высокоэффективные электромобили класса «люкс», наподобие тех, которые производит компания Tesla, обладают целым набором преимуществ помимо экономии топлива и низкого уровня вредных выбросов. Они позволяют кратчайшим путем передавать крутящий момент, то есть мощность, с двигателя на колеса, а значит, такой автомобиль моментально набирает скорость. При этом его

компактные электромоторы расположены так, чтобы максимально эффективно передавать вращение на ведомые колеса, не создавая при этом практически никакого шума и не нагреваясь. Одна из новых моделей, например, позволяет разогнаться от 0 до 100 км/ч чуть более чем за 3,0 секунды, и этот автомобиль не шумит и не вредит окружающей среде.

Пройдите по ссылке ниже, чтобы посмотреть небольшой видеоролик от DragTimes и понять, что мы имеем в виду:

Tesla S P85D Insane Mode Launch Reactions Compilation [Clean Version]
<https://www.youtube.com/watch?v=1qFV5i8tBhs>

Производители суперкаров, такие как BMW, Porsche, McLaren и Ferrari, а также организаторы гонок Формула-1 заметили это и начали разрабатывать «гиперкары» (стоимостью примерно от 135 000 до 1 350 000 долларов, а в случае с болидами Формулы-1 и на много миллионов больше), в которых применяются как традиционные двигатели внутреннего сгорания, так и высокоэффективные электромоторы, которые позволяют выжать все возможное из автомобиля. С устаревшими силовыми агрегатами, какими бы совершенными они ни были, такое не представляется возможным.

Сравнивая характеристики усилителей Primare, созданных с использованием модулей **UFPD/APFC**, с высокоэффективными **UFPD** для электромобилей, можно отметить следующие сходства:

- Моментальная и непрерывная подача огромной мощности. Первая и самая важная отличительная черта электромобиля (которую отмечают все, кому посчастливилось оказаться за рулем элитного электромобиля или гиперкара) — это способность моментально выдать полную мощность, что позволяет невероятно быстро набирать скорость. В отличие от привычных нам силовых агрегатов современные электромоторы не нужно раскручивать до определенных оборотов, когда крутящего момента хватило бы на то, чтобы просто сдвинуть машину с места.

Модули **UFPD** от Primare также моментально выдают полную мощность благодаря очень малому времени нарастания сигнала и подаче тока огромной величины, что обеспечивает взрывную динамику и массивное звучание, когда это необходимо.

Кроме того, подача мощности в электромобиле очень плавная и стабильная в любой момент времени от старта до набора полной скорости, а если говорить об усилителях Primare, то от полной тишины

до максимальной громкости. В этом состоит заметное отличие от традиционных систем передачи энергии как в автомобилях, так и в усилителях, которые страдают от задержек сигнала или искажений в кроссовере.

- Точное управление мощностью. В электрическом суперкаре возможность эффективной передачи мощности на ведомые колеса отчасти обеспечивается тем, что двигатели располагаются довольно близко к колесам, а значит, и путь передачи энергии в них короче. В качестве примера данного эффекта рассмотрим одну из новейших разработок высокоэффективных электромобилей Tesla P85D и уже существующие модели P85. В новой версии используется двойной комплект двигателей для более сбалансированной и простой передачи энергии на все четыре колеса, что дает невероятное повышение эффективности их работы как с точки зрения скорости и ускорения, так и с точки зрения точности и четкости управления.

Для сравнения, лучший стереоусилитель Primare A34.2, в котором используется два модуля **UFPD** (по одному на канал), показывает выдающиеся результаты отчасти благодаря короткому пути сигнала (что является характерной особенностью технологии **UFPD**), который позволяет быстрее передавать звуковой сигнал и избегать искажений. В основе нового эталонного стереоусилителя A60 из серии 60 от Primare лежит модель A34.2, но в нем используется по два модуля **UFPD** на каждый канал, которые подают питание на оба балансных стереовыхода усилителя, значительно улучшая его работу и обеспечивая непревзойденную мощность звучания и точность управления звуком.

- Отсутствие шумов. Еще одна особенность, замеченная водителями электромобилей, — это их бесшумная работа. Такие автомобили настолько тихие, что иногда в их аудиосистемы добавляется функция имитации звука обычного бензинового двигателя — специально для тех, кому не хватает привычных ощущений. Подобное характерно и для усилителей **UFPD**: они воспроизводят музыку без каких-либо шумов, и это может показаться странным тем, кто привык к шуму обычных усилителей. (Однако в отличие от автомобилистов, которые иногда так скучают по реву мотора, что нуждаются в «звуке двигателя» из аудиосистемы, пользователи усилителей **UFPD** редко жалуются на отсутствие шума.)
- Отсутствие нагрева. Двигатели электромобилей практически не нагреваются, а значит, отпадает необходимость в громоздких

радиаторах и системах охлаждения, что позволяет сделать автомобиль более компактным, даже несмотря на большие размеры аккумуляторов. Точно так же конструкция устройств **UFPD** не предусматривает массивных радиаторов для охлаждения транзисторов или большого свободного пространства для сильно нагреваемых ламп, без которых система не смогла бы стабильно работать.

- Компактная проводка и корпус. Электромобили могут быть очень компактными, но при этом оставаться на удивление вместительными и грузоподъемными. Это происходит не только из-за отсутствия потребности в системах охлаждения, но также вследствие того, что электромоторы, как и модули **UFPD**, занимают крайне мало места. (Например, в одном четырехдверном электромобиле полезного пространства больше, чем в некоторых популярных минивэнах: эта машина может похвастаться двумя багажниками, передним и задним, причем в заднем багажнике имеются дополнительные места, куда можно усадить двух детей).

Если говорить о модуле **UFPD**, то даже самый мощный стереоусилитель и семиканальный усилитель Primare помещаются в невероятно маленьком корпусе, что позволяет размещать данные устройства в небольших помещениях и использовать их там, где не хватило бы места для обычных усилителей той же мощности.

- Забота об окружающей среде. Электромобили очень экономичны и практически не загрязняют окружающую среду. С этой точки зрения блоки питания **APFC** очень похожи на электромобили, так как они потребляют очень мало энергии как в выключенном состоянии, так и при подаче максимального тока во время самых зубодробильных и динамичных треков. Они также «не дают вредных выбросов»: не отправляют часть сигнала обратно в электросеть, от которой питаются другие компоненты системы.

В целом усилители Primare **UFPD/APFC** — непревзойденные высокоэффективные системы, которые смогут отправить вас в мир несравненно прекрасного звука сегодняшнего и завтрашнего дня.

Для тех, кому интересны технические аспекты

Термин «класс D» иногда понимают неправильно. Это не обозначение цифровых усилителей (от англ. «digital» — цифровой). Некоторые усилители класса D управляются цифровыми схемами или оборудованы устройствами для обработки цифрового сигнала, однако модули **UFPD** от

Primare работают только с аналоговыми сигналами. Модуль **UFPD** принимает синусоидальный сигнал по аналоговому входу и преобразует его в высокочастотный прямоугольный сигнал, модулируемый по ширине импульса, который затем усиливается. После этого прямоугольный сигнал фильтруется и преобразуется в усиленный синусоидальный аналоговый сигнал на выходе.

Использование усилителей класса D предпочтительно, потому что такая схема позволяет преобразовать наибольшее количество получаемой энергии в звуковой сигнал.

- Эффективность класса A — 20 %
- Эффективность класса B — 50 %
- Эффективность класса AB — 75 %
- Эффективность класса D — 90–95 %

Primare использует данное преимущество конструкции **UFPD**, обрабатывая все сигналы одинаково, независимо от частоты и скорости нарастания выходного напряжения, что позволяет полностью подавить резонанс фильтра. Как следствие, коэффициент нелинейных искажений (THD) держится на низком уровне при любой частоте. При очень широком диапазоне частот, «не зависящем от нагрузки», усилители **UFPD** могут эффективно работать буквально с любыми динамиками, сохраняя при этом контроль и точность звучания.

В устройствах **UFPD** усиление и фильтрование сигнала происходят одновременно, а не по отдельности, что позволяет быстрее и точнее настраивать звук. Усилитель UFPD активно подстраивает коэффициент усиления обратной связи при включении устройства, искажении сигнала и достижении предельного тока. Система фиксирует изменения на выходе фильтра и компенсирует сигнал в нужном объеме с помощью обратной связи. Такое адаптивное управление дает несколько дополнительных дБ коэффициента обратной связи по всему диапазону и поддерживает стабильную работу системы независимо от нагрузки (сопротивления).

Блок питания **APFC** управляет питанием от электросети и выдает чистую синусоидальную волну с теми же параметрами, что и в сети. Изолятор конвертера отключается при нулевом напряжении, и, как следствие, через выключатель проходит меньше гармонических волн, что снижает уровень электромагнитных помех и улучшает условия работы усилителей.