



Комплект из цифрового процессора и блока ЦАП

# Perpetual Technologies

## Перерасчет

Юрий КРЯЖЕВСКИХ



Несмотря на стремительный прогресс цифровой техники, формат CD (16/44,1) проявил себя удивительным долгожителем. Тем более интересен процессор "P-1A", созданный для обработки цифровых сигналов компанией "Perpetual Technologies", ведь он повышает как *разрядность* (с 16 до 24-х бит), так и *частоту дискретизации* (с 44,1 до 96 кГц). Это любопытное устройство дополнено выносным источником питания "Monolithic P<sup>3</sup>b" и блоком ЦАП "P-3A".







**Вечно совершенствуемые технологии**

Те читатели, для кого название фирмы "Perpetual Technologies", существующей с 1998 года, звучит вновь, будут приятно удивлены, узнав, что под маркой "Perpetual Technologies" продолжает реализацию своих разработок группа одаренных инженеров, некогда составлявших костяк весьма известной компании "Audio Alchemy" ("AA"), которая успешно создавала хитроумные устройства для повышения качества воспроизведения CD, стоившие разумных денег. Фирму открыл Марк Шифтер (Mark Schifter), основатель "AA" и бывший ее глава. Следовательно, процессор "P-1A", перекодированный поток цифровых данных по уникальному адаптивному алгоритму, возник не на пустом месте, а на базе ценного опыта, накопленного еще в "AA", в частности при разработке "DTI Pro-32".

**Процессор "P-1A"**

Начнем с "железа". Процессор "P-1A" построен на скоростном DSP, изготовленном фирмой "Analog Devices": "SHARC 21065 L" (Super Harvard ARchi-

Внешний блок ЦАП "Perpetual Technologies P-3A" (\$800)	
Технические параметры [ по данным производителя ]	
Цифровые входы	Toslink (оптич.); S/PDIF (RCA); AES/EBU; I <sup>2</sup> S (Audio Alchemy 5-pin mini-DIN)
Входное разрешение	16–24 бит
Тактовая частота (вход)	8–108 кГц (192 кГц/I <sup>2</sup> S на заказ)
Выходы	стерео (RCA); 2,5 В
Выходное сопротивление	100 Ом

itecture Computer). Он имеет интерфейс I<sup>2</sup>S и выполняет 60 миллионов операций с плавающей запятой в секунду и 32-битной разрядностью<sup>1</sup>. Имея асинхронный преобразователь дискретизации CS8420 производства "Cirrus Logic", "P-1A" кроме коррекции разрешающей способности осуществляет подавление джиттера до величины не более 2 пс и upsampling (вывода цифровой поток с максимальной плотностью 24/96). Схему питают специальные малошумящие стабилизаторы Linear Technology LT1074 (импульсного типа; пятиамперные, с понижением выходного напряжения относительно входного; работают на частоте 100 кГц).

<sup>1</sup> 32 разряда, конечно, никак не связаны с разрешающей способностью, но косвенно способствуют надежности работы устройства, гарантируя большую точность расчетов при интерполяции.

В отличие от традиционной аппаратуры, "P-1A" является компьютером, который выполняет обработку аудиосигнала в реальном времени и способен перезагружать и модифицировать свой "софт". Кроме интерполяции по алгоритму, учитывающему психофизиологические особенности человеческого слуха, в перспективе предусмотрена коррективная АЧХ громкоговорителей, резонансов комнаты прослушивания и даже возможность модифицировать "P-1A" до совместимости с "Dolby Digital", DTS или HDCD (для этого предусмотрен интерфейс USB с контроллером "Anchor") — надо только следить за объявлениями изготовителя о начале апгрейда или реализации нового "софта". Пока же "Anchor" обслуживает только кнопки управления режимами работы. Однако тот факт, что алгоритм интерполяции — программа из 40 тыс. строк — хранится во флэш-памяти и "Perpetual" в принципе позволяет ее "вечно совершенствовать", является важным преимуществом аппарата. Насколько этот алгоритм хорош именно сейчас? Работники "Perpetual Technologies" имеют многолетний опыт (со времен работы в "AA") подбора коэффициентов адаптивного алгоритма интерполяции, который осуществляет динамическое подмешивание псевдослу-



Процессор "P-1A" построен на скоростном DSP, изготовленном фирмой "Analog Devices": "SHARC 21065 L" (Super Harvard ARchitecture Computer)

чайного шума (dithering), реагируя на частотные и амплитудные изменения сигнала и учитывая свойства человеческого слуха. Даже после успешной демонстрации своего интерполятора М. Шифтер доводил серийную версию в течение 18 месяцев. Во время тестовых прослушиваний разработчики проверяли способность алгоритма повышать детальность фонограммы, работать в реальном времени с разными источниками цифрового сигнала, бережно сохраняя художественные достоинства записей. Интерполяция, применяемая "Perpetual Technologies", основана на американском "софте" NASA и "NSA" (National Security Agency), изначально разработанном как

шением сигнал/шум 144 дБ, а у большинства проигрывателей этот показатель фактически близок к 110 дБ, что эквивалентно 18 бит. В связи с этим изготовители "P-3A" позаботились о величине >140 дБ. "Perpetual Technologies" использует земляной экран на печатной плате и вынесенные за пределы корпуса трансформаторы. Наконец, для полного раскрытия потенциала своей системы "P-1A/P-3A" фирма рекомендует подключать ее к малошумящему блоку питания "P<sup>3b</sup> Perpetual Power Plant" производства компании "Monolithic Sound". Типовой динамический диапазон системы "Perpetual Technologies" составляет 120 дБ.



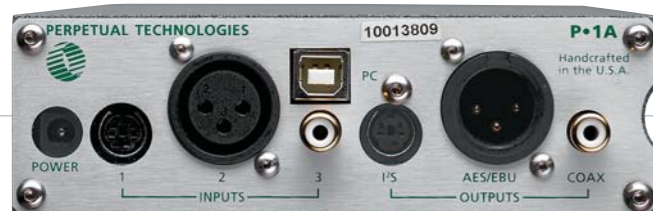
Выносной блок питания "Monolithic Sound Perpetual Power Plant P <sup>3b</sup> " (\$500)	
Технические параметры [ по данным производителя ]	
Выходное напряжение	9 и 12 В (переменный ток)
Ток нагрузки	до 2,5 А для каждого из выходов
Число трансформаторов	2
Тип фильтрации питания	IEC AC

технология повышения разрешения фотоснимков, полученных со спутников. Теперь этот огромный опыт применен в аудио. В программу заложено стремление к точности путем обработки 10 сэмплов: 5 до рассчитываемого нового значения и еще 5 — после него.

**ЦАП "P-3A"**

Повышать реальное разрешение непросто. Возьмем хотя бы разрядность кодового слова: все видели надпись "24/96" на передних панелях посредственно звучащих проигрывателей. Но аудиоинженеры знают: чтобы воспользоваться всеми уровнями 24-битного слова, необходим тракт с отно-

"P-3A" собран на ЦАП-чипе "Cirrus Logic CS4397" (24/192), мультибитовая архитектура которого обещает меньшие шумы и устойчивость к джиттеру. На плате ЦАП, также как и в процессоре, установлен асинхронный преобразователь дискретизации CS8420, поэтому режим upsampling можно включать как в "P-1A", так и в "P-3A", однако следует избегать одновременного двойного включения этой операции. "Perpetual Technologies" на своем сайте рекомендует при прослушивании CD подавать сигнал 24/44,1 с процессора по кабелю I<sup>2</sup>S на ЦАП, который и будет проводить upsampling до 96 кГц перед выделением аналогового сигнала.



**Вообще, "Perpetual Technologies"**

не свойственна аналитичность (ни в отрицательном, ни в положительном смысле слова), и неутомительность прослушивания сохраняется, даже когда система получает сигнал с других входов, помимо I<sup>2</sup>S



Встраиваемая акустика

Кабинетная акустика



Планарная (плоская) акустика компании Bohlender & Graebener, Corp. ОТЛИЧНО вписывается в любой интерьер и обеспечивает чистое, мощное звучание при минимальных отражениях звуковых волн от пола и потолка

+7 (095) 234-4072, 234-4073  
info@apttech.ru



www.apttech.ru



### Прослушивание

Комплект “Perpetual Technologies” имеет много режимов работы, и первым делом потребует проявить терпение. Настроить наилучшее звучание можно, нажимая или удерживая более 2 секунд кнопки управления и сверяя номер зажигающегося светодиода с расшифровкой в паспорте. Вначале транспортом послужил “Jadis Symphonia INOX”, выход у которого компания-дистрибьютор организовала по протоколу I<sup>2</sup>S (стоимость подобной переделки составит около \$500). Передача цифровых данных в процессор по 3 проводам обеспечивает максимальную точность (и минимальный джиттер), что важно для интерполятора, который зависит от точности входящей информации. Звук комплекта “Perpetual Technologies” наверняка понравится многим: стабильная фокусировка исполнителей на глубокой сцене, нежная, детальная и выразительная микродинамика. Высокие частоты свободны от резкости. Сомнения в степени доведенности алгоритма у вас пропадут (если они и были) после прослушивания женского вокала и хорошего пения, а ведь это серьезное испытание для аудиотехники. Открытая динамика, прозрачность и узнаваемость тембров были вне всякой критики, и дело тут еще вот в чем: наш демо-образец был доработан дистрибьютором: выходы чипа ЦАП работали на предусилитель, минуя аналоговый фильтр на ОУ. Оказывается, вносимые фильтром интермодуляция, компрессия динамики, деформация длительности фронтов и вуаль вовсе не стоят уверенности в том, что ВЧ-артефакты цифровой схемы не проникают на выход устройства. А стоило щелчком тумблера вернуть в тракт ОУ (TI/Vuht Brown OPA627 BP), установленные на выходе “P-3A”, как все уже перечисленные достоинства звучания несколько поблекли. На самом деле в CS4397 содержится цифровой интерполяционный фильтр, мультибитный дельта-сигма-модулятор с передискретизацией 8х, а уже затем следует собственно ЦАП. Таким образом, первый всплеск ВЧ-мусора возникает на частоте  $8 \times 96 \text{ кГц} = 22,05 \text{ кГц} = 745,95 \text{ кГц}$ . Если ваш усилитель устойчив (не срывается в самовозбуждение), а ВЧ-динамики имеют разумный запас по мощности, обязательный для благозвучного hi-fi, то опробовать описанный способ организации короткого тракта смысл есть. А бояться интермодуляции ВЧ-артефактов со слышимым музыкальным сигналом не стоит.

В целом, интерполятор не отменяет требований к транспорту, да и к самим записям на CD. Кабели, питающие сигналом и энергией интеллектуальную



систему, тоже весьма критичны, и мы положились на рекомендованный изготовителем бренд “Revelation Audio Labs” (комплект из двух 1-метровых кабелей I<sup>2</sup>S и двух 1-метровых кабелей питания стоит \$500).

Некоторые открыто проблемные записи с помощью “Perpetual Technologies” избавляются от шумов или расстаются с зернистым вокалом, что особенно порадует коллекционеров, которым важен прежде всего исполнитель. Несмотря на режим “обход” в процессоре, система “Perpetual Technologies” не поддерживает предрасширения (de-emphasis), впрочем, таких CD совсем немного на рынке.

Вообще, “Perpetual Technologies” не свойственна аналитичность (ни в отрицательном, ни в положительном смысле слова), и неумолимость прослушивания сохраняется, даже когда система получает сигнал с других входов, помимо I<sup>2</sup>S. В этом случае звук оказывается менее нейтрален в смысле окраски и даже прирост интерполяции деталей снижается. Отключение интерполятора вызывает снижение прозрачности на ВЧ, меньшую определенность в передаче пространства и смещение внимания слушателя к НЧ-диапазону. Если провести аналогии с видео, напрашивается сравнение работы комплекта “Perpetual

Technologies” с расчетом дополнительных пикселей внутри кадра по статистически достоверным алгоритмам (как сказал П. Мэдник об абсолютной достоверности каждого пикселя здесь не может говорить никто), тогда как передискретизация напоминает всего лишь повторение кадров — без добавления новой информации. Более того, очень хорошее звучание аппаратов “Perpetual Technologies” позволяет сравнить их с носителями самых высоких ценников в области high end. И хотя монументальность басов последних, психологически верная и драматичная экспозиция импонируют слушателю, все же они, пользуясь терминологией видео, вписываются лишь в искусный баланс цветовой палитры. Пиксельная же интерполяция “Perpetual Technologies” предлагает комфортное представление картинки и приятную плавность движений. Ну а ценовая политика, вместе с модульной конструкцией (позволяющей постепенно вкладывать деньги, собирая систему) и постоянными обновлениями, бесспорно, сильная сторона “Perpetual Technologies”.

Воспроизведение “Jadis Symphonia” без “Perpetual Technologies” можно охарактеризовать как менее детальное, с большей заметностью  $K_{\text{нч}}$  и с меньшей активностью выше СЧ-диапазона. ■

#### [ Музыкальный материал ]

- DISC 1 **Chausson/Ravel/Duparc.** Felicity Lott/Orchestre de la Suisse Romande/Armin Jordan (aeon AECD 0314).
- DISC 2 **Bach.** English Suites. Murray Perahia (“Sony” SK 60276).
- DISC 3 **Diana Krall.** “The Girl in the Other Room” (“Verve” 0602498622469).
- DISC 4 **Chicago.** “If You Leave Me Now” (“Columbia” CK 38590).
- DISC 5 **Dire Straits.** “On Every Street” (“Vertigo” 510160-2).

#### [ Вывод ]

Редко на тест поступает действительно новая аппаратура. Если вспомнить, с какими высокими ценами и скромными возможностями начинали свое существование почти все основные компьютерные технологии прежде чем расцвести в полную силу, то “Perpetual Technologies P-1A” просто удивительно хороши практически во всем. А ведь ясно, что фирма не остановится на достигнутом. Блок ЦАП “P-3A”, предназначенный для работы с интерполятором, также заслуживает внимания.