



# L-CARD:

## вчера, сегодня, завтра

*Продукция российской компании ЗАО "Л-Кард" (L-Card), г. Москва, вот уже более 10 лет представлена на рынке средств автоматизации Украины. Платы и модули АЦП, крейтовые системы сбора данных используются на таких предприятиях как "ЗОРЯ-МАШПРОЕКТ" (Николаев), ГКБ "ЮЖНОЕ" (Днепропетровск), "МОТОР-СИЧ" (Запорожье), Никопольский завод ферросплавов, ТАВРИДА-Электрик (Севастополь), ЦКБ "АРСЕНАЛ", АНТК им. Антонова, ГосавтотрансНИИпроект (Киев), НИИ комплексной автоматизации (Донецк), Львовский Центр Института космических исследований, УкрНИИ вагоностроения (Кременчуг), во многих Высших и среднеспециальных учебных заведениях, отраслевых НИИ и подразделениях Национальной Академии Наук...*

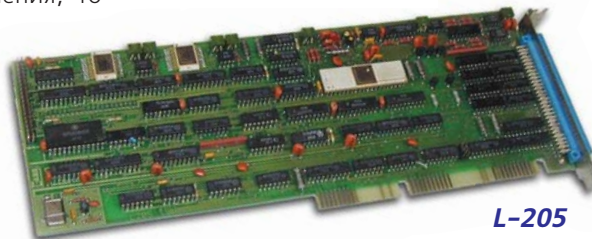
*Перечень всех украинских заказчиков продукции L-Card занял бы несколько страниц мелкого текста. Кто и как использует технику L-Card - это тема для рубрики "Внедрения и Разработки". В этой же статье, естественно, речь пойдет о самой компании.*

Первые признаки зарождения L-Card появились в 1980 году, когда специалистам лаборатории Онтогенеза функций мозга Института Высшей Нервной Деятельности АН СССР чудом удалось заполучить один из первых поставленных в СССР персональных компьютеров фирмы APPLE Computer. Ученые мужи, поглядев на заморскую диковинку и настроившись вдоволь по инопланетянам, быстро осознали, что для более практического применения, то есть для реального использования компьютера в экспериментах - управления приборами и регистрации данных от различных датчиков, необходимо "нечто". Но что? К счастью, в это время в лаборатории работал молодой специалист - выпускник ФИЗТЕХа Петрович (Константин Петрович Будко - директор ЗАО "Л-Кард"). Он достаточно быстро освоил новое чудо и "выжал" максимум из скромной 8-битной платы входившего в комплект аналого-цифрового преобразователя. И APPLE II, со своими небогатыми возможностями, неплохо послужил науке. Со временем в институте появились первые IBM PC - прогресс! Неисчерпаемые сотни килобайт оперативной памяти, жесткий диск ("а для чего, собственно, на нем столько мес-

та?"), немыслимая скорость - и все это "вещь в себе"! Никаких очевидных способов подключить что-либо к этому шедевру новых технологий не было...

Вот тогда-то К. Будко и задумал создать собственный АЦП. Довольно скоро в компьютере появилась новая плата, спаянная "на коленке", но прекрасно работавшая.

Вскоре компьютеры появились и в других лабораториях института.



L-205

Слухи об инженере, сумевшем приспособить новинку не только для игр и печатания текстов, но и для управляемого эксперимента, сделавшем диссертацию на "компьютеризованной" установке собственного изготовления, поползли по институту. Появились первые заказы. Плоттер APPLE'a, рисовавший дорожки, управлялся самодельной программой, двухслойные платы эпоксидкой склеивались из однослойного текстолита, отверстия под советские микросхемы сверлились вручную - но все это работало! И до сих пор в институте работают уста-

новки, оснащенные теми, первыми, платами АЦП.

Официальным же годом рождения L-Card следует считать код 1987-й, когда были сделаны первые шаги к "серийному" производству и продаже плат АЦП для переставших к тому времени быть диковинками компьютеров IBM PC XT. На тот момент в фирме работало пятеро сотрудников, силами которых производилось до десятка плат в месяц! К 1990 году был налажен выпуск трех моделей плат АЦП на базе популярной в то время рижской микросхемы 12-битного АЦП 1108ПВ1...

Используя электронные компоненты, выпускаемые предприятиями тогда уже не совсем отечественного МЭП, специалисты L-Card создают прекрасную модель системы сбора данных для шины ISA16 - L-205. АЦП 12 бит, 250 кГц, 16 дифференциальных входов с программно управляемыми диапазонами  $\pm 1$ ,  $\pm 2$  и  $\pm 5$  В, 2 канала ЦАП 12 бит и дискретный ввод/вывод в уровнях ТТЛ. А главное - канал ПДП, позволивший организовать запись на жесткий диск реализации размером, ограниченного только емкостью накопителя. Модель L-205 еще не имеет "золотого" покрытия ламелей слотового разъема, но плата уже с "зеленкой" и шелкографией. К плате прилагаются файл-описание на дискете, библиотеки процедур на Ассемблере и примеры их использования в Pascal, тестовая программа и очень полезная для начинающих



Офис ЗАО "Л-Кард"

серьезных юзеров PC - оболочка "осциллограф".

Именно модель L-205, ее технические характеристики и, конечно же, цена выводит L-Card на бескрайние просторы российского рынка, и не только - первые платы компании появляются и в Украине.

Но параметры упомянутой модели можно считать пределом возможностей отечественной элементной базы и морально устаревших технологий. В середине 90-х L-Card разрабатывает новую серию плат на базе микросхем фирмы Analog Devices AD7892 (БИС АЦП) и ADSP-2105 (сигнальный процессор). За первенцем L-1201 следует L-1210, затем L-1230 и наконец, супер-плата L-1250 и ее модификации. Модель L-1250 - это прежде всего АЦП 12 бит, 500 кГц! Предельное быстродействие для ISA-шины достигнуто! А еще и RISC-процессор "на борту".

Идея использовать недорогой, но производительный сигнальный процессор оказалась очень плодотворной, и ... живучей. Процессоры ADSP, но уже нового поколения, используются в изделиях L-Card и сегодня. Применив RISC-процессор, компания не только решила проблемы усложняющейся на микросхемах средней степени интеграции цифровой части плат. Существенно расширились функциональные возможности систем сбора данных и повысились основные технические характеристики, уменьшились сроки разработки новых изделий и внедрения их в производство, появилась возможность модернизации плат за счет коррекции

резидентного программного обеспечения L-BIOS. А учитывая то, что память программ является загружаемой, т.е. типа ОЗУ, то у пользователя появилась возможность, овладев техникой программирования ADSP, создавать собственные программы для плат L-серии. Что это означало? Сигнальный процессор можно использовать по прямому назначению - реализовывать алгоритмы цифровой обработки сигналов в реальном времени!

Стоимость продукции фирмы существенно не возросла, зато возрос спрос на платы АЦП/ЦАП/ЦВВ. Появились модели с сигнальным процессором многоканального ЦАП - L-1208 и АЦП с групповой гальваноразвязкой - L-264. Не забыли в компании и о "бедных и несчастных". Недорогая модель L-154 (без ADSP), а точнее ее модификация L-154A, выпускается до

сегодняшнего дня. Ведь в нашей стране компьютеры, пусть и старенькие, в которых ISA шина есть, на свалке не валяются.

Да, интересное было время. Олигархи сколачивали свои империи, а молодые "советские" инженеры закладывали основы будущих ИТ-компаний. Закладывали на чистом энтузиазме. Это не было бизнесом - не было ни маркетинга, ни менеджмента, ни прочих заморских штучек. Был только творческий азарт групп единомышленников. Тогда брались за любую техническую задачу - без бизнес-планов, сетевых графиков - и решали ее! Собственно тем и выжили. Если приходил клиент и просил разработать под его специфическую задачу уникальный измерительный блок и обещал закупить большую партию аж в 20-30 штук - он их получал.

Постепенно подобные группы выросли в небольшие фирмы и в конце 90-х начался процесс специализации, определения своего места под солнцем. Некоторые пошли по пути системной интеграции или поставки системных компонент из-за рубежа. А L-Card выбрал направление на разработку и наращивание объемов производства своих собственных изделий, на переход от опытного к мелкосерийному производству. И не прогадал.

Сегодня Закрытое Акционерное Общество "Л-Кард" можно назвать одним из лидеров в области высокотехнологичного проектирования и производства электронного оборудования для автоматизации в промышленности, науке, медицине, в спецприменениях, на транспорте, предприятиях связи и т.п. Объем выпускаемой продукции - более 30000 изделий в год, причем основная составляющая - OEM-продукты. Численность персонала составляет 150 человек, из которых всего 10 сотрудников - администрация и офис, 25 - разработчики: электронщики и программисты.

Основные структурные подразделения L-Card - офис, лаборатории, производство - расположены сегодня уже в отдельном 5-этажном здании в Москве, общей площадью 1500м2. Переезд из арендуемых в собственное помещение - знаменательное событие в истории развития фирмы - все-таки состоялся в 2002 г., несмотря на последствия "черного вторник". Тогда казалось, что обживать просторы нового помещения - задача на ближайшие лет десять. Однако уже



Отдел - ОТК





через два года стало очевидно, что для нормального радиотехнического производства условия и размеры офисного здания малопригодны, да и Москва - не самое подходящее место. И в 2004г. на пол-дороги от Москвы до Питера в старинном городке Боровичи L-Card организовал специализированную производственную фирму, которую активно развивает и постепенно превращает из "свечного" в полноценный радиозавод.

Структура L-Card ориентирована на мелкосерийное производство высококлассных изделий, как для решения локальных задач автоматизации, так и для реализации масштабных проектов на промышленных объектах. Производится широкая номенклатура плат, модулей и блоков для создания систем сбора и обработки данных, управления и контроля технологическими процессами. Стоимость изделий фирмы в два-три-четыре раза ниже, а функциональные характеристики, как минимум, не хуже, аналогов известных западных фирм. Т.е. продукцию L-Card для отечественного рынка можно считать оптимальным предложением и при создании новых систем, и при замене парка устаревших измерительных комплексов.

Выполняет L-Card и заказные ОКР, заканчивающиеся поставками специализированного оборудования для систем, разработанных по ТЗ заказчика. Долговременная эксплуатация подобных систем требует гарантированного периодического сотрудничества с фирмой-разработчиком. Обычно после сдачи системы практически всегда что-то уточняется, до-

полняется, корректируется требование к программному обеспечению, появляются новые модификации и типы датчиков и т.п. Поэтому необходимо, чтобы фирма-поставщик системы присутствовала на рынке длительное время. И такое

присутствие L-Card уже обеспечил себе количеством и качеством выполненных работ, в том числе и перспективных. Хорошим примером тому является разработка и производство специализированной измерительно-управляющей системы автоматического ведения электропоездов. Работа выполняется по заказу Отраслевого Центра Внедрения Новых Технологий РАО РЖД. К настоящему времени изготовлено и внедрено на железных дорогах России несколько тысяч таких комплексов. Общая стоимость, сложность, ответственность и требования к долговременной эксплуатации по данному проекту многократно превышают таковые для любых стендовых измерительных систем. Время показало, что фирма успешно справилась и с этим серьезным проектом и, самое главное, накопила огромный опыт не только изготовления высоконадежного оборудования, но создания и внедрения законченных систем для сложнейших условий эксплуатации.

Высокое качество и надежность изделий L-Card обеспечиваются:

- использованием комплектов только от официальных дистрибьюторов ведущих мировых производителей;
- документированием всех этапов производства от закупки комплектующих до выходного контроля, (для каждого выпущенного изделия фиксируются исполнители, номера накладных, нарядов);
- широким применением при производстве изделий технологии поверхностного монтажа;
- проведением наладки, испы-

таний и сертификации продукции как с использованием собственного автоматизированного метрологического оборудования, так и с привлечением аккредитованных испытательных лабораторий ведущих институтов Госстандарта и отраслевых метрологических организаций;

■ сертификацией выпускаемой продукции с внесением в "Госреестр средств измерения".

Базовыми элементами технической поддержки продукции фирмы являются:

- полуторагодовая гарантия на поставляемые изделия;
- послегарантийное обслуживание и модернизация уже поставленного оборудования;
- предоставление бесплатных консультаций по аппаратной и программной частям поставляемой продукции;
- бесплатное обновление программного обеспечения.

Ряд наиболее популярных изделий, производимых фирмой, и используемых на ответственных объектах, включены в "Госреестр средств измерений". Это внешние модули АЦП с интерфейсом USB E14-140 и E14-440, submodule серии H-27x и PC-совместимая измерительная станция H-2000. Несомненным успехом L-Card можно считать и получение лицензии на космическую деятельность от Роскосмоса. Лицензируемый вид деятельности: предоставление услуг, связанных с созданием и развитием космической инфраструктуры в части проектирования, сборки, обработки и поставки наземных интегрированных, многоканальных систем управления, выполненных на базе унифицированных комплексов.

Как и почему L-Card стал L-Card-ом, понятно. А вот кто "довел" фирму до ее нынешнего состояния? Давайте-ка познакомимся:



Будко Константин Петрович, 1957 г.р., образование - высшее, окончил Московский физико-техни-

ческий институт, кандидат биологических наук, директор фирмы, что ни слово, то и ... ADSP;

Будкевич Владислав Хенрикович, 1970 г.р., образование - высшее, выпускник Московского института инженеров транспорта, руководитель отдела разработки, главный идеолог программистского направления, говорящий и думающий на Ассемблере, C, Pascal-е,... и даже на LabVIEW;



Хитрон Михаил Ицкович, 1949 г.р., высшее образование получил в Куйбышевском авиационном институте, руководитель производственного направления, истинный L-Card-ец, святей, не порочащих его, имеет немало, как и положено отличному хозяйственнику.



История создания и развития российской компании ЗАО "Л-Кард" не просто интересна, она еще и показательна для многих специалистов, не выдержавших испытаний затянувшегося периода перестройки, и поучительна для молодого поколения инженеров, жаждущих славы и ...денег, так сказать, все - и сразу.

Итак, этапы пути:

**1987** Младенец L-Card-ик, еще только родившись, уже выдает "на гора" первые платы АЦП/ЦАП для шины ISA-8 L-150 и L-200;

**1989** В производство запускаются еще три новые модели плат АЦП L-152, L-202 и L-208;

**1992** Фирма арендует отдельные офисные и производственные площади в районе метро "Белорусская". Доводится "до ума" L-205 и активно ведутся разработки платы с сигнальным процессором;

**1993** В производстве L-205 и первые образцы универсальных плат сбора данных с RISC-процессором ADSP-2105 на борту - L-1201;

**1994** Первые шаги в сторону буржуйских комплектующих, L-1210 - в производство! Начата разработка крейтов и модулей серии LM для построения многоканальных систем, в т.ч. и для мобильных применений на основе ноутбука;

**1995** Запуск в производство модульной системы серии LM, а также плат АЦП с групповой гальваноразвязкой L-164 и, ставшей российским бестселлером, L-154. А мозговой штурм и разработки на фирме не прекращаются;

**1996** Доведены до совершенства платы с сигнальным процессором для шины ISA, в массовом производстве - новые модели L-1250, L-264 и L-1208. Появляется и внешний модуль АЦП для интерфейса EPP - E-330. А в разработке находится новая крейтовая система - LTC, содержащая три типа крейтов, две модели крейт-контроллеров и 2-х канальную плату интерфейса MIL-1553, 8 модификаций модулей многоканальных АЦП для стандартных датчиков и submodule расширения к ним, 11 моделей универсальных модулей АЦП/ЦАП/ЦВВ, а также четыре модели предусилителей.

**1997** Не прошло и года, а производство фирмы уже приступило к выпуску первых компонентов системы LTC. Разработчики же усиленно готовятся к переходу на шину PCI, и уже в мыслях - универсальная сериальная шина USB;

**1999** Платы для PCI - L-761, L-780 и L-783 - уже доступны для заказа. Выдача новинок - в порядке живой очереди;

**2001** Готова к производству высокопроизводительная микросистема с интерфейсом USB - модуль E-440;

**2002** Сбылась мечта... - L-Card переезжает в собственное здание в районе метро "Тулская". Новые задачи и планы для всей фирмы тут как тут;

**2003** На выходе крейтовая система уже третьего поколения H-2000, которая по сути является компьютеризированной измерительной станцией. А еще очередная модель внешнего АЦП для USB - модуль E-140;

**2004** Событие года - открытие завода в г. Боровичи, остальное - мелочи;

**2005** Ожидаем появление систем четвертого поколения, получивших название LTR, и модуля E20-10 с интерфейсами USB.

Многое из того, что натворил L-Card без малого за 20 лет, в краткой истории фирмы не упомянуто. Например, 10 МГц-й АЦП L-1211, или плата дискретного В/В L-1056 с ADSP, или уникальное изделие для применений, связанных с повышенными требованиями к динамическим параметрам - 8 канальный АЦП L-1221. А многое из того, что перечислено, конечно, сегодня уже снято с производства. Хотя некоторые модели, отсутствующие в нынешних предложениях компании, но все еще востребованные, по особому заказу все-таки производятся. На что же можно рассчитывать сегодня и ориентироваться в обозримом будущем?

Платы ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов для шины ISA представлены двумя моделями: L-154A и L-1450. Старушка L-154A, с ее 12 битами и частотой преобразования 70 кГц, можно сказать уже на пенсии, но еще послужит отечеству! 16 дифференциальных или 32 однопроводных аналоговых каналов с входными программируемыми диапазонами  $\pm 5$ ,  $\pm 2.5$  и  $\pm 1$  В, ЦАП 12 бит,  $\pm 5$ В, 10 мкс, 16 (8/8) линий дискретного В/В, и все это - за чисто символическую сумму. L-1450 - модель серьезная, с процессором ADSP 2185M. АЦП 14

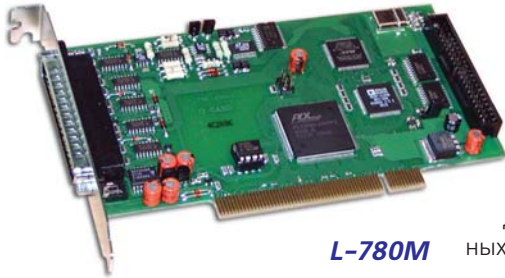


L-1450

бит, 400 кГц, 16/32 каналов, четыре диапазона от  $\pm 0,156$  до  $\pm 10$ В. Переключение каналов в многоканальном режиме автоматическое, с произвольным порядком выборки канала и коэффициента усиления. Возможна генерация прерываний по заполнению части FIFO. На плате опционально может быть установлен двухканальный ЦАП 12 бит,  $\pm 5$  В, 8 мкс. Дискретный В/В - это 16/16 линий. Сигнальный процессор, работающий на частоте 40 МГц, имеет ОЗУ программ 16КСлов и ОЗУ данных 16КСлов, которое может быть увеличено до 128 КСлов. Отличная плата! Жаль только,



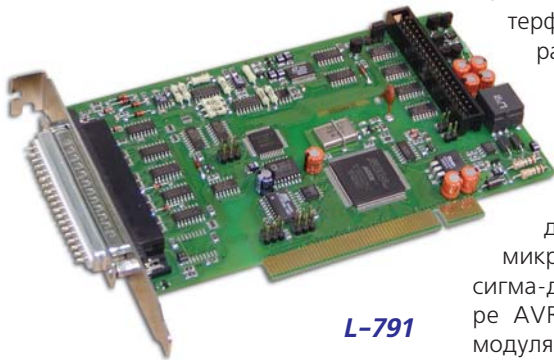
что ISA-шин в современных офисных компьютерах нет. Зато эта шина есть и, можно быть уверенным, что еще долго будет присутствовать на различных платформах промышленных PC. И для многих задач альтернативы L-1450 просто не существует.



L-780M

В какой-то степени аналогом L-1450 для шины PCI можно считать модель L-780M. Те же 14 бит и те же 400 кГц, такое же количество каналов и такой же RISC-процессор. Правда, входной диапазон составляет  $\pm 0.08.. \pm 5V$ , да и цена поболее. Но, ведь это же PCI.

Всего же L-Card для шины PCI предлагает 4 модели универсальных плат, из которых только одна - L-791 - не содержит сигнальный процессор Analog Devices. На плате L-791 реализован режим BusMaster, при котором не расходуется время центрального процессора на пересылку данных.



L-791

Беспроцессорная структура естественно упрощает и программирование. Разрядность АЦП 14 бит, частота выборки до 400кГц. А еще на плате организовано восемь входных диапазонов  $\pm 0.07, \pm 0.15, \pm 0.3, \pm 0.6, \pm 1.25, \pm 2.5, \pm 5, \pm 10V$  и групповая гальваническая развязка.

На плате L-761 также предусмотрена аналогового плана гальваноразвязка. Но эта модель 14-битового АЦП со временем преобразования 8 мкс (125 кГц) и четырьмя входными диапазонами  $\pm 0.08.. \pm 5V$  содержит RISC-процессор и выпускается в двух

модификациях, с ADSP-2184 или ADSP-2185.

И, наконец, L-783-86. АЦП 12 бит, но 3 МГц! И ADSP-2186 в нагрузку. Диапазон входных сигналов от  $\pm 0.6$  до  $\pm 5V$ .

На всех PCI платах аналоговый вход конфигурируется как 16 дифференциальных каналов или 32 с общей "землей", а 2-х канальный ЦАП 12 бит, со временем установления 8 мкс и выходным диапазоном  $\pm 5V$  - опция. Во всех моделях предусмотрено 16 входных 16 выходных линий дискретного В/В.

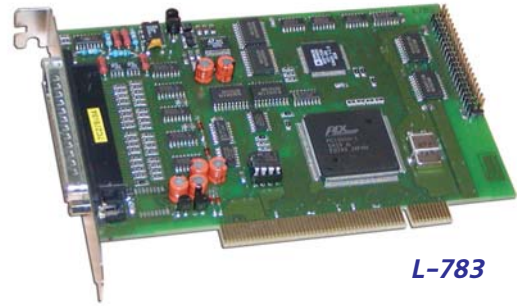
С аналогичными PCI платам основными техническими характеристиками (число каналов, разрядность, входной диапазон и.п.) L-Card продолжит производство внешних микросистем с интерфейсом USB: E14-140 и E14-440. Популярность этих моделей в последние годы возросла. Обе модели содержат многоканальный 14-битовый АЦП, опционально-двухканальный ЦАП 12 бит и дискретные линии В/В. Отличие состоит в том, что E14-140 обеспечивает частоту дискретизации до 100 кГц, а E14-440 - до 400 кГц. И кроме того, E14-440 содержит процессор ADSP-2185M, а в E14-140 "сигнальник" отсутствует.

Пользуется спросом и прецизионный внешний модуль АЦП с интерфейсом RS-232. E-24 был разработан для хроматографических измерений, но успешно используется и для решения многих других задач, где важно не быстрое действие, а высокое разрешение. Модуль E-24 построен на основе 4 микросхем AD7714 (24-разрядный сигма-дельта АЦП) и RISC-процессоре AVR. Эффективная разрядность модуля - 22 бита (при частоте оцифровки до 5 Гц), максимальная частота преобразования -

1кГц, число каналов - 8, но одновременно функционирует только 4. В диапазоне входных сигналов  $\pm 2.5V$  предусмотрено программное управление коэффициентом усиления от 1 до 128.

По-своему интересна модель внешнего преобразования напряжения/частота обеспечивает отличную помехозащищенность, а установка разнотипных субмодулей позволяет применить E-270 для измерения напряжения, тока, сигналов термпар, термосопротивлений и др. Дополнительно в модуле предусмотрены 8 мультиплексированных каналов АЦП, дискретные входы/выходы и счетчик импульсов. К PC модуль может быть подключен через COM-порт. Но RS-232 интерфейс дополнительный, основным является либо USB, либо RS-485. Причем последний - с гальваноразвязкой, позволяет построить сеть из модулей E-270 и организовывать распределенную многоканальную систему сбора данных.

В этом году появится еще одна модель внешней микросистемы с интерфейсом USB - E20-10. Это 4-канальный быстродействующий АЦП 14 бит с буфером 8 МВ, обеспечивающий регистрацию сигналов с частотой до 10 МГц. Архитектура с од-



L-783

АЦП E-270. Она построена на основе 2-х канальных субмодулей с индивидуальной гальванической развязкой каналов серии H-27x, с помощью которых реализуется 16 канальный 11..15-битовый АЦП интегрирующего типа с частотой преобразования до 100 Гц. Использование



E14-440

E14-140



E-24



E-270

ним АЦП, коммутатором и входными буферными усилителями в последовательно опрашиваемых каналах полностью исключает коммутационную помеху, а активные ФНЧ 3-го порядка в каждом канале улучшают соотношение сигнал/шум. Каждый канал имеет два дифференциальных входа  $\pm 2.5V/6 \text{ МОм}$  и  $\pm 5V/600 \text{ Ом}$ . Диапазон входных сигналов - от  $\pm 0.6$  до  $\pm 5V$ . Расширенная система синхронизации с конфигурируемыми линиями синхронизации АЦП и сигнала старта от внешнего или внутреннего источников позволяет транспортировать внутренние синхросигналы наружу. Что это дает, догадаться нетрудно. Опционально в E20-10 может быть установлен ЦАП, 2 канала, 12 бит, ну а 16/16 линий В/В присутствуют само собой.

Упомянутая ранее крейтовая система нового поколения LTR почти готова к производству. L-Card слов на ветер не бросает. План есть план и в 2005 году LTR просто обязана появиться.

Если коротко, то главное о системе LTR можно сформулировать так:

- модульность построения системы, позволяющая сконфигурировать крейт по индивидуальному заказу;

- варианты крейта с интерфейсом USB2.0 или Fast Ethernet; а также с полноценным компьютером внутри; исполнение крейта на 8 или 16 модулей;

- единый индексный формат данных. 32-битный формат содержит кроме данных номер канала, номер модуля и служебную информацию, что облегчает программную обработку многоканальной информации;

- пиковая скорость передачи данных между модулями LTR и крейт-контроллером составляет 5 млн. 32-битных слов в секунду. Эту скорость обмена данных с хост-компьютером позволяет реализовать крейт-контроллер с USB2.0;

- скорость передачи данных между крейтом и модулями - до 600 тысяч 25-битных слов в дуплексном режиме;

- внутренняя буферизация данных в LTR позволяет компенсировать на пиковой скорости передачи данных как минимум 200 мс "временных замираний" операционной системы, что исключает потерю данных;

- единый опорный генератор крейта и единая идеология синхронизации по временным меткам позволяет с точностью до нескольких микросекунд привязать к временной шкале собираемые отсчеты данных от разных модулей, расположенных в том числе и в разных крейтах;

- в основу ПО управления LTR положен системнезависимый интерфейс управления "клиент-сервер";

- все встроенное ПО крейта и модулей, а также прошивка главной ПЛИС контроллера крейта, могут быть обновлены пользователем самостоятельно в соответствии с общедоступными версиями обновлений, предоставленными производителем;

- возможность установки в крейт универсального источника питания как от бортовых сетей (+12V, +27V), так и от сети ~220V.

- каждое посадочное место модуля в крейте снабжено системой плавной подачи питания при включении, а также индивидуальной защитой по току.

В LTR-модулях максимально сохранена функциональная и конструктивная преемственность по отношению к модулям систем LTC и H-2000, но непосредственная совместимость модулей LTR с этими системами не обеспечивается. LTR-модули хранят только калибровочные коэффициенты, а коррекция данных должна выполняться с помощью программного обеспечения верхнего уровня. На всех модулях системы предусмотрена гальваноразвязка входов-выходов и цепей питания.

Базовыми модулями являются универсальный АЦП LTR11 (АЦП 14 бит 400 кГц, 16/32 каналов,  $\pm 10V$ ,  $\pm 2.5V$ ,  $\pm 0.6V$ ,  $\pm 0.15V$ ), тензометрический модуль LTR212 (8 каналов), модуль-носитель LTR27 (до 8 измерительных submodule H-27x) и модуль цифрового В/В и крейтовой синхронизации LTR43. Последний, кстати, функциональный аналог H-43, содержит также последовательный канал RS-485, который может быть использован для управления, например, несколькими усилителями заряда LE-41. Нумерация контактов и типы соединителей новых модулей совпадают с модулями предыдущих серий систем LTC и H-2000.

Заказы на новинки сезона уже можно размещать. В Москве - это понятно. А где еще? За многие годы работы у L-Card появились постоянные партнеры - региональные представители и системные интеграторы, которые не только предлагают, но и сопровождают продукцию во многих городах России, а в Украине эксклюзивный представитель - "ХОЛИТ Дэйта Системс", г.Киев.

*Материал подготовлен сотрудниками ЗАО "Л-Кард".*



H-27X



**КОНТАКТЫ:**

т. (044) 241-8739, 492-3108(09)  
e-mail: info@holit.com.ua  
www.lcard.ru