



Профессионализм во встраиваемых системах

Михаил
Бердичевский

Фирма Lippert Automationstechnik GmbH была основана в 1987 году Питером Липпертом, который является владельцем и президентом компании. Первым изделием в том далеком уже году был одноплатный микроконтроллер на базе одного из клонов процессора MCS51. Плата имела достаточно широкий набор интерфейсов ввода-вывода, включая 4 аналоговых канала. Программное обеспечение, написанное на встроенном Бэйсике, и данные сохранялись во флэш-памяти. Плата имела евроформат и шину EMСbus, которую в то время пыталась продвигать компания Siemens. Разводку платы вручную делал лично основатель фирмы. Плата серийно производится до сих пор и активно используется весьма крупной и известной фирмой как встраиваемый управляющий модуль в ряде систем. При этом за прошедшие годы плату не пришлось даже модернизировать.

Фирма Lippert изначально специализируется в разработке и производстве высокотехнологичных и высококачественных микроконтроллеров и встраиваемых РС для промышленного применения в жёстких условиях эксплуатации. Используя устоявшиеся стандарты, уже 14 лет фирма выпускает широкий набор модулей и систем для известных мировых OEM-производителей и конечных заказчиков в промышленности, медицине и телекоммуникационной сфере. Изделия компании широко используются в самых разных промышленных, измерительных и встраиваемых системах, мультимедиа- и телевизионном оборудовании, Интернет- и телекоммуникационных устройствах, для стационарных, мобильных и потребительских приложений. Есть у фирмы и опыт поставок изделий для военных применений, например платы CompactPCI, имеющей 8 COM-портов, 2 параллельных порта, интерфейсы Ultra SCSI, CAN, Ethernet и VGA с поддержкой плоских панелей. По требованию заказчика плата имеет кондуктивное охлаждение, хотя её энергопотребление в пределах 10 Вт при процессоре 266 МГц и

памяти 64 Мбайт этого не требует. Плата работает в температурном диапазоне от -40 до +85°C.

Спектр аппаратных решений, поставляемых фирмой Lippert, достаточно широк. Кроме большой гаммы изделий AT96, очень широко используемых в промышленности и медицинском оборудовании, и упоминавшейся военной платы CompactPCI (это единственное изделие фирмы в данном стандарте, и его поставки регламентируются Министерством обороны Германии), фирма Lippert производит линию продуктов в стандарте Industrial PCI (не получивший широкого распространения за пределами Германии конкурент шины CompactPCI), процессорные платы в формате PC/104-Plus и PC/104, а также различные одноплатные и панельные компьютеры как для промышленных, так и для телекоммуникационных приложений. Среди этих изделий можно выделить, например, беспроводной планшетный web-терминал, разработанный для компании Ericsson или PC/104 процессорный модуль, используемый в многопроцессорной системе управления ABB RTU 550, в которой связь между процессорами осуществляется по шине CAN.

С января 1999 года фирма Lippert тесно кооперируется с корпорацией National Semiconductor в области «систем на кристалле», использующих технологию Geode. Это обеспечивает фирме Lippert приоритетный доступ к новейшим разработкам National Semiconductor и предлагаемым ею схемотехническим решениям, что позволяет быстро разрабатывать, доводить до серийного производства и сертифицировать на соответствие различным стандартам (UL, FCC, CE и другим) новые изделия, предназначенные как для широкого применения, так и для OEM-заказчиков.

При этом обеспечивается полная программная поддержка систем для различных ОС. С мая 1998 года компания является сертифицированным системным интегратором Microsoft в области Windows CE, а теперь и Windows NT Embedded. Поставляемая продукция совместима и может комплектоваться драйверами для Windows (9x, NT, CE), Linux, QNX, VxWorks и может свободно программироваться с помощью Assembler, C++ и других популярных языков



Питер Липперт (Peter Lippert) —
владелец
и президент фирмы

нажений, например платы CompactPCI, имеющей 8 COM-портов, 2 параллельных порта, интерфейсы Ultra SCSI, CAN, Ethernet и VGA с поддержкой плоских панелей. По требованию заказчика плата имеет кондуктивное охлаждение, хотя её энергопотребление в пределах 10 Вт при процессоре 266 МГц и

программирования. Есть и работающий из ПЗУ многозадачный Basic, обеспечивающий исполнение до 10 компилируемых задач в 100 кбайт памяти.

Большинство изделий Lippert работают в температурном диапазоне от -20 до +60°C и могут поставляться OEM-заказчикам с диапазоном рабочих температур от -40 до +85°C. Производство в компании сертифицировано по стандарту DIN EN ISO 9001. Стандартная гарантия на изделия составляет 1 год. Кроме того, фирма Lippert гарантирует серийным заказчикам долговременную доступность совместимых по функциям и конструктиву изделий.

Какие же изделия предлагает фирма Lippert? Рассмотрим две, на мой взгляд, наиболее интересные для читателей «СТА» линейки продукции: с шиной AT96 и PC/104-Plus.

ВСТРАИВАЕМЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ с шиной AT96

Как мы уже говорили, шина AT96 представляет собой реализацию 16-разрядной шины ISA в конструктиве стандарта Евромеханика в виде плат высотой 3U и глубиной 160 мм со стандартным соеди-

нителем C96. В одной системе может быть установлено до 8 плат с шагом 4НР. Местоположение процессорной платы не регламентируется, что позволяет устанавливать процессор в крайний правый слот, где можно не ограничивать ширину его передней панели. Источник питания подключается либо через дополнительный слот, размещаемый обычно слева, или через контакты на задней стороне кросс-платы.

Следует отметить, что, кроме стандарта AT96, существует отдельный, очень похожий на него стандарт ISA96. К сожалению, эти стандарты несовместимы по расположению контактов в среднем ряду соединителя. Фирма Lippert большинство своих изделий изготавливает и в этом стандарте, а ряд плат ввода-вывода способен работать с любым из них. Это отражается в обозначении плат: платы,



Офис фирмы Lippert в Мангейме

При всем многообразии конструктивов, применяемых в системах автоматизации, безусловно, одним из самых популярных решений является Евромеханика. И это не случайно. Конструктивы типа Евромеханика не только проверены временем (исходный стандарт разработан около 30 лет назад), но и непрерывно совершенствуются, обеспечивая все новые и новые возможности для своих приверженцев. Евроконструктивы имеют модульную конструкцию, обеспечивают удобное подключение внешних каналов через переднюю панель модулей, обладают достаточной механической прочностью для использования во встраиваемых системах и идеально подходят для компоновки, как у нас любят выражаться, магистрально-модульных систем. Конструктивы, выполненные в стандарте Евромеханика, могут удобно монтироваться в стойки, шкафы, в и на панели управления, а также в приборные и встраиваемые корпуса. Типоразмеры плат, субблоков и шкафов стандартизованы на уровне Международной электротехнической комиссии (IEC 60297), одним из учредителей и активным участником которой является Россия. Такая стандартизация позволяет гарантировать совместимость устройств различных производителей, естественно, при использовании общего шинного стандарта. А стандартов этих множество: VME, VXI, Multibus, VME64x, CompactPCI, PXI, AT96 и др.

Многие из них широко известны, но здесь имеет смысл остановиться на менее известной у нас в стране, но достаточно популярной в Европе (особенно в Германии) шине AT96. Этот стандарт был предложен фирмой Siemens как реализация 16-разрядной шины ISA на стандартном 96-контактном соединителе, соответствующем DIN 41612. Системы на базе AT96 могут иметь до 7 слотов расширения с шагом 4НР (20,32

мм), не считая процессорного и слота питания. Очень важно, что расположение процессорного слота не фиксировано, что допускает установку процессорной платы в крайний правый слот, практически не ограничивая ширину ее передней панели. Это позволяет использовать высокоинтегрированные процессорные платы, где на внутренней локальной шине PCI объединены все стандартные высокоскоростные интерфейсы, такие как видео, сеть и жесткие диски. При этом источник питания необходимой мощности можно расположить в специальном слоте слева или подключить его с помощью контактов на задней стороне пассивной кросс-платы.



Конструктивы, выполненные в стандарте Евромеханика

AT96: ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА

AT96 обладает рядом особенностей, которые могут оказаться весьма привлекательными для многих применений.

- Более низкая цена изделий по сравнению с другими Евромеханическими шинами. Это объясняется прежде всего использованием наиболее распространенных соединителей и дешёвых, широко распространённых и отработанных до совершенства компонентов для обычных PC.
- Для разработчиков комплексного оборудования может оказаться важным тот факт, что разработка специализированных периферийных плат для шины AT96 гораздо проще



Одноплатный компьютер с шиной AT96

предназначенные для AT96, имеют эту аббревиатуру в своем наименовании, а платы, выполненные в стандарте ISA96, — соответственно свою. Платы, способные работать с кросс-платами обоих стандартов, имеют в обозначении аббревиатуру PC96. Платы различных стандартов (кроме кросс-плат) имеют равную стоимость, но фирма рекомендует преимущественно использовать шину AT96, поскольку для нее предлагается больше плат расширения и она поддерживается большим числом производителей, поэтому далее описаны только изделия, совместимые с этим стандартом.

Cool Fox II

**S-AT96-FOX2 — полнофункциональный
одноплатный компьютер в евроконструктиве**



Предназначен для встраиваемых и промышленных компьютеров, контроллеров, серверов и терминалов, тонких клиентов, автомобильных компьютеров, медицинского оборудования, игровых и торговых автоматов.

- Процессор NSC Geode 200 или 300 МГц с поддержкой технологии MMX, встроенный кэш 16 кбайт.
- От 16 до 128 Мбайт SDRAM в стандарте SO-DIMM.
- 7 каналов DMA, 15 каналов прерывания, 3 программируемых счетчика/таймера.
- Графический контроллер Intel 69000 с 2 Мбайт памяти и поддержкой плоских жидкокристаллических и электролюминесцентных панелей раз-

и дешевле, чем, скажем, для шины CompactPCI. При этом скорости выполнения одиночных операций чтения и записи в регистры периферийных плат для CompactPCI и для AT96 получаются сравнимыми, а ведь именно такие операции являются типовыми при обращении к платам ввода-вывода. Интерфейсы же, требующие высокоскоростного потокового ввода-вывода (видео, жёсткие диски, сеть и т.п.), находятся, как правило, непосредственно на процессорной плате и работают через быстродействующую внутреннюю шину процессора.

- Отдельно следует упомянуть, что платы AT96 используют развитую немультимплексируемую систему прерываний, которая позволяет эффективно обрабатывать одиночные изменения состояния датчиков и внешних устройств, что наиболее характерно для систем сбора данных и управления.

решением до 1280×1024×8 бит/пиксел с поддержкой 24-разрядного параллельного и PanelLink-интерфейсов.

- Порт Fast Ethernet 10/100Base-T.
- 2 порта USB, 2 высокоскоростных последовательных порта, многофункциональный параллельный порт, многопротокольный инфракрасный порт, порты клавиатуры и мыши PS/2.
- Интерфейсы жесткого и гибкого магнитных дисков, возможность непосредственного крепления 2,5" жесткого диска на стойках в пределах 4HP.
- Гнездо для установки DiskOnChip ёмкостью до 144 Мбайт.
- Возможность установки дисков CompactFlash.
- Совместимый с интерфейсом AC97 звуковой ввод-вывод.
- 2 независимых программно-управляемых сторожевых таймера.
- BIOS во флэш-памяти, встроенная батарея.
- На передней кромке платы расположены соединители VGA, клавиатуры, USB, кнопка перезагрузки и светодиоды состояния питания, сторожевого таймера, интерфейсов IDE и Ethernet.
- Размер печатной платы 100×160 мм, при отсутствии передней панели занимает 4HP (20,32 мм) в корпусе.
- Питание напряжением одного номинала 5 В, потребление 0,8 А при 200 МГц (охлаждение не требуется) и 1,1 А при 300 МГц (требуется пассивное охлаждение).
- Диапазон рабочих температур от -20 до +60°C, при OEM-заказе возможна поставка с диапазоном от -40 до +85°C.
- Сертифицирован на совместимость с Windows CE, также поддерживает Windows 98/NT/2000, Linux, QNX, VxWorks.

В базовой поставке плата не имеет передней панели, но дополнительно поставляются:

- передняя панель 4HP под соединители VGA, клавиатуры, Ethernet, USB с кнопкой перезагрузки и светодиодами состояния;

- Полная совместимость с программным обеспечением для PC и легко доступные драйверы для операционных систем Windows 98, Windows NT, Linux, QNX, Windows CE и др. При этом стоимость разработки программного обеспечения может быть дополнительно снижена при использовании старой доброй DOS, так как эта операционная система зачастую уже предустановлена на процессорные платы, а средства разработки для DOS доступны бесплатно (например, от фирмы Borland).

- Временная диаграмма сигналов на шине AT96, в отличие от многих других стандартов, не относится к разряду напряжённых, поэтому системы с AT96 характеризуются повышенной надёжностью при работе в условиях промышленных помех и в широком диапазоне температур.

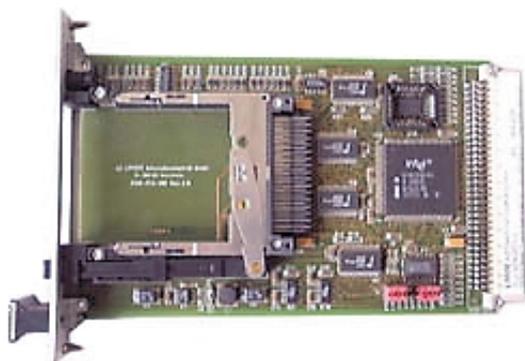
- передняя панель 8HP под соединители VGA, клавиатуры, Ethernet, USB, последовательных и параллельного портов с кнопкой перезагрузки и светодиодами состояния;
- передняя панель 12HP под соединители VGA, клавиатуры, Ethernet, USB, последовательного и параллельного портов с кнопкой перезагрузки, светодиодами состояния и местами для установки 2,5" жёсткого и гибкого дисков.

Кроме того, доступны адаптеры для установки дисков CompactFlash через соединитель IDE, в том числе проходной, специальные ультратонкие модули гибких дисков, различные адаптеры, наборы кабелей и крепёжные комплекты, например, для крепления к плате 2,5" жёсткого диска таким образом, что суммарная толщина сборки не превысит 4HP.

Платы расширения и ввода-вывода

AT96-PCA-1

PCMCIA-контроллер



2 гнезда с экстракторами для плат:

- типа I (платы памяти SRAM, Flash EPROM);
- типа II (платы ввода-вывода — сетевые, модемные, SCSI, GPS, ISDN и другие);
- типа III (дисковые устройства ATA — механические и твердотельные).
- Поддержка технологии Plug-and-Play.
- Полная программная поддержка в соответствии с PCMCIA 2.0 для DOS и Windows (поставляется дополнительно).
- Дополнительно поставляется Boot EPROM для загрузки с устанавливаемых устройств.
- Поддержка трех различных файловых систем для флэш-памяти:
 - MS-FFS2,
 - True-FFS,
 - DOS-FAT.
- Адрес ввода-вывода устанавливается переключателями.
- Питание напряжением одного номинала 5 В, для программирования 12 В генерируются на плате.
- Светодиодный индикатор состояния доступа к платам на передней панели.

Важной особенностью контроллера является возможность в одной системе установить до 4 таких плат.

PC96-COM8-1

8-канальная плата последовательных интерфейсов RS-232C



- 8 последовательных интерфейсов RS-232C.
- Подключение внешних каналов через соединитель на передней панели.
- Базовые адреса и прерывания свободно конфигурируются через хранимую в EEPROM программу.
- Приемопередатчики UART совместимы с 16550 и имеют 16-байтовый FIFO-буфер.
- Плата совместима с Windows NT.

Для подключения устройств с интерфейсом RS-485 дополнительно поставляется универсальный преобразователь RS-232C в RS-485 S-OPT-CONV-RS485G, который также можно использовать с процессорными платами.

PC96-ARC-1

Контроллер Arcnet



- Контроллер локальной сети кольцевой топологии с маркером и управляемым детерминированным временем доступа.
- Максимальная скорость передачи 2,5 Мбит
- Совместим с наиболее популярными операционными системами.
- Контроллер с двухпортовой памятью и 8 кбайт окном доступа.
- Плате соответствуют 16 байт в пространстве портов ввода-вывода.
- Базовый адрес, адрес порта ввода-вывода, окна в памяти и прерывания (IRQ 2, 3, 4, 5, 6 или 7) устанавливаются переключками.
- Соединение с сетью через коаксиальный кабель RG-62 AU.
- Максимум 255 устройств в сети.
- Индикаторы состояния на передней панели.

PC96-ETHN-1
Контроллер Ethernet



- 3 соединителя:
 - 10Base-2 (BNC, коаксиальный кабель);
 - 10Base-T (RJ45, витая пара);
 - 10Base-5 (AUI, соединитель SUB-D15).
- Полностью Novell и Microsoft совместим.
- Расширенный набор драйверов (IPX/ODI/NDIS) в комплекте.
- Дополнительно поставляется Boot EPROM для удаленной загрузки.
- Конфигурирование через хранимое в EEPROM программное обеспечение.
- Различные конфигурации также можно задать переключателями на плате.
- Лицензированный IEEE сетевой адрес.
- Плате соответствуют 8 байт в пространстве портов ввода-вывода, плата не занимает ресурсов оперативной памяти.
- 8- или 16-битовый доступ с нулевым временем ожидания.
- Светодиодные индикаторы состояния на передней панели.

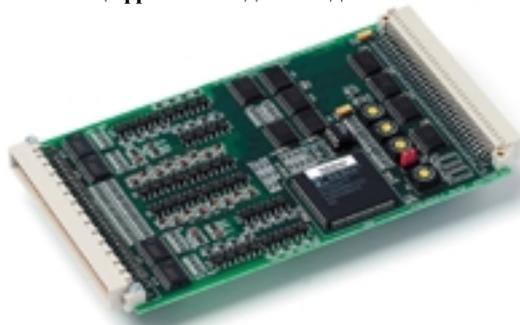
Опять-таки в одну систему можно установить несколько таких плат, что вместе с разнообразием поддерживаемых платой интерфейсов позволяет использовать системы на ее основе в качестве преобразователя интерфейсов между нижним и верхним уровнями АСУ ТП, например, сеть нижнего уровня можно подключить к PC96-ETHN-1 через коаксиал или «толстый» Ethernet посредством соединителя 10Base-5, а к верхнему уровню подключиться через интерфейс 100Base-T процессорной платы. Такое подключение, кроме всего прочего, обеспечивает оптимально низкую загрузку центрального процессора.

PC96-CAN-1
Сдвоенный контроллер шины CAN



- Незаземленный шинный интерфейс.
- Автоматическое определение типа шины.
- 2 независимых изолированных друг от друга интерфейсных канала шины CAN.
- Контроллеры Intel 82527, соответствующие CAN Spec. 2.0B.
- Незначительная загрузка центрального процессора благодаря коммуникационному буферу и параллельному подключению контроллеров.
- Прерывание от IRQ3 до IRQ15 и адреса памяти устанавливаются шестнадцатеричными поворотными переключателями.
- Отображение регистров памяти контроллера.
- Изолированные формирователи шины CAN PCA 82C520 с соответствующим спецификациям SiA соединителем DSUB-9.
- Светодиодные индикаторы состояния на передней панели.
- Поддерживаются стандартный и расширенный режимы протокола CAN.
Дополнительно к плате поставляется библиотека для написания драйвера и протокола (CAL) на языке C.

PC96-DIO16-2
Плата цифрового ввода-вывода



- 16 изолированных входов на 24 В (диапазон 18...32 В) с фильтром низких частот.
- 16 изолированных выходов на 24 В (диапазон 18...32 В) с ограничителем тока на 1 А.
- Изменение состояния входов может вызывать прерывание.
- Выходы построены как ключи с высокой нагрузочной способностью.
- Выходы можно соединять параллельно для увеличения нагрузочной способности.
- На плате предусмотрен буферный регистр состояния выходов (открыто-закрыто, короткое замыкание, перегрузка).
- Плате соответствуют 8 байт в пространстве портов ввода-вывода.
- Адреса ввода-вывода и прерываний свободно устанавливаются шестнадцатеричными поворотными переключателями.
- Входы и выходы подключаются через стандартный соединитель С64 на передней панели.

AT96-ADC8-001

8-канальная плата аналогового ввода

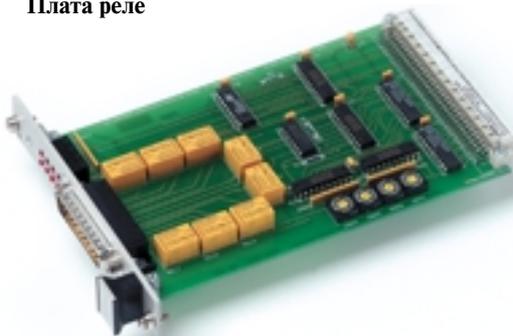


- Программно конфигурируемые каналы: 8 однополярных или 4 дифференциальных.
- Диапазон входного напряжения 0-2,5 В (с внутренним опорным напряжением) или 0-5 В (с внешним опорным напряжением или в дифференциальном режиме), конфигурируемый.
- Программно конфигурируемое разрешение 12 разрядов + знак или 8 разрядов + знак.
- Типичное время преобразования 8,8 мкс при 13 разрядах, максимум 87К опросов/с, АЦП последовательного приближения.
- Возможность автоматической генерации прерывания при выходе сигнала из заданного диапазона.
- 32×16 бит FIFO-буфер для хранения результатов преобразования при автоматическом опросе.

- Возможность считывания результатов в 8- или 16-разрядном режиме.

PC96-REL8-001

Плата реле



- 8 реле с 1 переключаемым контактом.
- При включении питания и перезагрузке реле остаются выключенными.
- Максимальное коммутируемое напряжение 60 В, коммутируемый ток 1 А.
- Подключение через соединитель DSUB-25 на передней панели.
- Адреса ввода-вывода устанавливаются шестнадцатеричными поворотными переключателями.
- Выходы буферизованы.
- Питание напряжением одного номинала 5 В.

PC96-AIO4-001

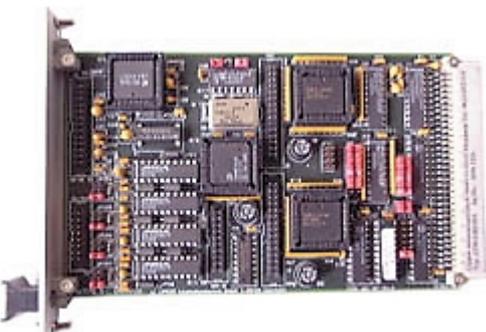
Плата изолированного аналогового ввода-вывода



- 4 аналоговых входа и 4 аналоговых выхода.
- Аналоговые и цифровые порты изолированы.
- Входы с 12-разрядным разрешением, входной диапазон $-10...+10$ В.
- Синхронный автоматический опрос всех 4 входов с программируемым периодом от 1 мкс, максимум 17 с.
- Максимальная скорость считывания 500К выборок/с, ограничена входным фильтром.
- Выходы с 12-разрядным разрешением, выходной диапазон $-10...+10$ В, максимальный ток 5 мА.
- Синхронная установка всех 4 выходов, время установки не более 4,5 мкс.
- Программно устанавливаемые прерывания.
- 16-разрядный шинный интерфейс, адрес ввода-вывода задается шестнадцатеричными поворотными переключателями.
- Питание напряжением одного номинала 5 В, потребляемый ток 1700 мА (тип.).

AT96-MIO-001

Многофункциональная плата ввода-вывода



Функциональные возможности платы расширяются с помощью дополнительных модулей:

- дополнительно пять 16-разрядных конфигурируемых таймеров-счетчиков AM9513;
- дополнительно 8 каналов аналогового ввода, 12 разрядов + знак, 87К выборок/с, однополярных или дифференциальных, конфигурируются на 5 В или 2,5 В;
- дополнительно 4 канала аналогового вывода, 12 разрядов, время установки 5 мкс, выходное напряжение конфигурируется в диапазонах 0-5 В, 0-10 В и $-5...+5$ В.

S-PC96-INC-1

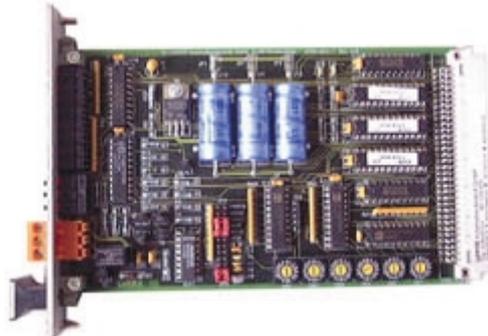
Плата ввода сигналов шифратора приращений



- Разрешение 16 бит.
- Частота импульсов до 500 кГц.
- 3 канала, вход для сигнала начала отсчета.

AT96-BCU-001

Плата контроля шины и мониторинга



Использование этой платы позволяет улучшить эксплуатационные характеристики систем AT96 в применениях, требующих повышенной надежности.

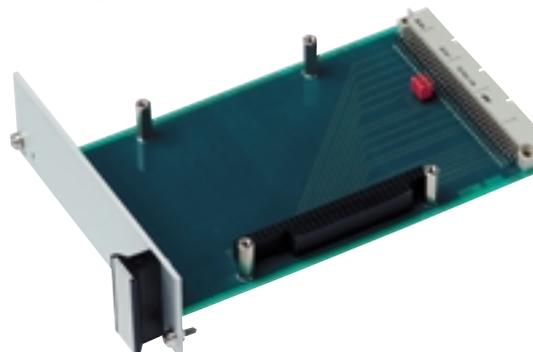
AT96-DCF77-1

Модуль корректируемых по радио часов

К сожалению, корректирующий сигнал для этой платы принимается не во всех регионах России, причем всегда происходит установка средневропейского времени, что необходимо учитывать при программировании системы.

AT96-PC/104-1

Адаптер шины PC/104 для систем AT96



- Позволяет установить одну плату PC/104 в систему AT96.

- Поставляется с передней панелью 4НР, 4 винтовыми стойками для крепления платы РС/104 и 3 перемычками.
- Перемычки позволяют преобразовать адреса SA17-SA19 шины AT96 в адреса LA17-LA19 шины РС/104.

Данная плата создаёт условия для дополнения систем AT96 различными специфическими возможностями и облегчает интеграцию между системами этих двух стандартов.

Кросс-платы и источники питания



Для систем AT96 фирма Lippert поставяет кросс-платы с различным количеством слотов (3/5/6/8), кросс-платы со специальными слотами для источников питания (ZN) или без них (Z). Для подключения источников питания используются соединители типа H15 (кросс-платы версии ZN) или соединители типа FASTON (кросс-платы версии Z).

Кросс-платы имеют гнездо с зажимом для литиевой батареи и резистивные терминаторы для шины в версии ZN, кроме того, в версии ZN поддерживается запитка жесткого и гибкого дисков 5,25" через соответствующий соединитель.

Все кросс-платы имеют 6 слоев электрической разводки и заземления.

Также поставяются источники питания для варианта ZN на 40 Вт и 80 Вт с шириной передней панели 6НР, вход 95...264 В переменного тока или 134...373 В постоянного тока, выходные напряжения +5, +12, -12 В, с мягким стартом и соединителем H15 с пружинным контактом.

Встраиваемые компьютеры с шиной РС/104-Plus

Cool RoadRunner II

S-104P-CRR2 — полнофункциональный одноплатный компьютер с шиной РС/104-Plus

Предназначен для встраиваемых и промышленных компьютеров, контроллеров, серверов и терминалов; тонких клиентов, автомобильных компьютеров, медицинского оборудования, игровых и торговых автоматов.

- Процессор NSC Geode 200 МГц (без поддержки РС/104-Plus) или 300 МГц с поддержкой технологии MMX, встроенный кэш 16 кбайт.



- От 16 до 128 Мбайт SDRAM в стандарте SO-DIMM.
- 7 каналов DMA, 15 каналов прерывания, 3 программируемых счетчика/таймера.
- Графический контроллер Intel 69000 с 2 Мбайт памяти и поддержкой плоских панелей и разрешением до 1280×1024×8 бит/пиксел, поддержкой 24-разрядного параллельного и PanelLink интерфейсов.
- 100/10BaseT FastEthernet-порт.
- 2 USB-порта, 2 высокоскоростных последовательных порта, многофункциональный параллельный порт, многопротокольный инфракрасный порт, PS/2 порты клавиатуры и мыши.
- Интерфейсы жёсткого и гибкого магнитных дисков.
- Гнездо CompactFlash Type I и II для карт памяти и дисков MicroDrive.
- Совместимый с интерфейсом AC97 звуковой ввод-вывод.
- Вариант с видеовходом и телевизионным выходом.
- 2 независимых программно-управляемых сторожевых таймера.
- Встроенная батарея.
- Питание напряжением одного номинала 5 В, потребление 0.8 А при 200 МГц (охлаждение не требуется) и 1,1 А при 300 МГц (требуется пассивное охлаждение).
- Рабочий температурный диапазон -20...+60°C, при OEM-заказе возможна поставка с температурным диапазоном -40...+85°C.
- Сертифицирован на совместимость с Windows CE, также поддерживает Windows 98/NT/2000, Linux, QNX, VxWorks.

К плате дополнительно поставяются различные крепёжные комплекты и наборы кабелей для подключения внешних устройств, телевизионных сигналов, жёстких дисков и специальных ультратонких модулей гибких дисков.

Уже при мелкосерийных поставках для систем РС/104 дополнительно возможна поставка интерфейсных плат PCMCIA, Ethernet и ряда других принадлежностей, позволяющих построить законченное, хотя и менее функциональное, чем для систем AT96, процессорное ядро РС/104-Plus. ●

М.Е. Бердичевский — сотрудник фирмы ПРОСОФТ

Телефон: (095) 234-0636

Факс: (095) 234-0640

E-mail: michael@prosoft.ru