

TM

3'98

СТА

СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

Надоели эти стрелки —
хочу современную
SCADA-систему!

Тема номера:

SCADA- системы

Панельные компьютеры

Шина PCI

Модули УСО



Промышленные компьютеры на базе Pentium® II

РСА-6175

Интегрированная процессорная плата
промышленного класса с процессором Pentium II

- Процессор Pentium® II до 333 МГц, системный контроллер Intel 82440LX
- Три установочных места под DIMM-модули общей емкостью SDRAM до 384 Мбайт с поддержкой ECC
- Установленный на плате соединитель питания формата ATX
- Поддержка протоколов Ultra DMA/33, PIO Mode 4 и DMA Mode 2
- Дополнительные металлические элементы крепления для поддержки тяжелого процессора Pentium® II



ProSoft

ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ



IPC-610

Шасси промышленного компьютера с 14
расширительными гнездами для монтажа в стойку

- Пассивная объединительная плата с 14 гнездами расширения ISA или с 9 ISA/4 PCI/1 CPU
- Отсек для установки трех дисковых накопителей с доступом со стороны передней панели и один внутренний для 3,5" HDD
- Антивибрационная планка для крепления плат расширения
- Источник питания мощностью 260 Вт с наработкой на отказ 100 000 часов
- Варианты для установки стандартных ATX/Baby-AT материнских плат



IPC-6908

Настольное отказоустойчивое шасси
с 8 расширительными гнездами

- Пассивная объединительная плата с 8 гнездами расширения ISA или с 3 ISA/4 PCI/1 CPU
- Система контроля вентиляторов и температуры внутри корпуса
- Надежные вентиляторы со сменными фильтрами и возможностью «горячей» замены
- Отсек для установки трех дисковых накопителей с доступом со стороны передней панели и один внутренний для 3,5" HDD
- Источник питания мощностью 250 Вт



AWS-842TPB

Промышленная рабочая станция
для установки в 19" стойку

- Встроенный 15" SVGA-монитор (возможно оснащение сенсорным экраном)
- Пассивная объединительная плата с 8 гнездами расширения ISA или с 4 ISA/2 PCI/1 CPU
- Степень защиты лицевой панели IP65 или NEMA 4
- Один 3,5" FDD, возможность установки одного 3,5" HDD



PPC-140

Мультимедийный панельный компьютер
с процессором Pentium MMX

- Системная плата с процессором Pentium MMX до 233 МГц
- Плоский TFT-дисплей с диагональю 13,8 дюйма, стереозвук
- Сенсорный экран по заказу
- HDD, FDD, CD-ROM, PCMCIA
- 10/100Base-T, 4 x RS-232, USB, порт IrDA, параллельный порт
- Возможность установки в панель, на стену или на специальную настольную подставку
- Слот расширения ISA/PCI

Москва: Телефон: (095) 234-0636 доб. 210 — отдел поставок
доб. 203 — техн. поддержка

Факс: (095) 234-0640

С.-Петербург: (812) 325-3790

Екатеринбург: (3432) 49-3459

Web: <http://www.prosoft.ru>

E-mail: root@prosoft.ru

Для писем: 117313, Москва, а/я 81

Дилеры фирмы ПРОСОФТ:

Киев: Логикон (044) 261-1803

Казань: Шатл (8432) 38-1600

Минск: Элиткон (017) 263-3560/5191

Воронеж: ПромЭВМКомплект (0732) 71-1497

Днепропетровск: RTS(0562) 70-0400, 50-3955

Ереван: МШАК (8852) 27-4070/1928

Миасс: ИНТЕХ (35135) 279-05, 239-33

Красноярск: Токсофт-Сибирь (3912) 22-1247

Н. Новгород: КНПЦ ИПФ РАН (8312) 36-6644

Новосибирск ЭМА (8382) 66-9088/5316

Пермь: РАИД квадрат (3422) 66-0000/0255

Рига: MERS (013) 924-3271

Рязань: Системы и комплексы (0912) 77-3488

Чебоксары: СИСТЕПРОМ (8352) 55-2856

Уфа: ИНТЕК (3472) 37-2120

ВСЕПОГОДНЫЕ НОУТБУКИ



Условия эксплуатации
в соответствии
со стандартами
MIL-STD-810E, IEC, NEMA



Влагозащита в соответствии
с IP52



Возможность работы
в условиях высокой
температуры окружающей
среды (до +50°C)



Морозостойчивость:
сохраняет полную
работоспособность
при температуре до -20°C



Стойкость к воздействию
агрессивных сред



Виброзащитенность
• в рабочем состоянии – до 1 g
• в условиях хранения – до 2 g



Стойкость к жестким ударам
(допускает падение
на жесткое основание
с высоты до 0,9 м)



Электромагнитная
совместимость в соответствии
с классом В FCC

СЕРИЯ **A** БОЛЬШЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПО МЕНЬШЕЙ ЦЕНЕ

- Pentium MMX 200 МГц
- До 128 Мбайт EDO RAM
- 512 кбайт кэш-памяти
- 2 Мбайт видеопамати
- 11,3" ЖК TFT SVGA или 13,3" ЖК TFT XGA, 262 тыс. цветов
- Расширенный набор портов ввода/вывода
- Возможность установки плат расширения ISA/PCI
- Защита корпуса IP52
- НЖМД до 4 Гбайт



Предлагается также
промышленная серия
с защитой IP65

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- | | |
|--|--------------------------------|
| • Транспорт | • Фармацевтика |
| • Нефтехимия | • Лабораторные исследования |
| • Тестирование и управление | • Пищевая промышленность |
| • Контроль сточных вод и выхлопных газов | • Производство стройматериалов |
| • Геологические изыскания | • Электроэнергетика |
| • Добыча полезных ископаемых | • Силы поддержки правопорядка |
| • Телекоммуникации | |



Высокопроизводительные измерительные средства, управляемые компьютером

Изделия фирмы TiePie engineering находят применение в автоматизации промышленных процессов, медицине, исследовательских центрах и учебных заведениях

Измерительные платы работают в режимах

- запоминающего осциллографа,
- спектрального осциллографа,
- вольтметра,
- записи переходных процессов

Число каналов — до 8

Производительность

выборки/с — до 50000000

Полоса пропускания — от 0 до 20 МГц

#451

ARTESYN
TECHNOLOGIES

**COMPUTER
PRODUCTS**
POWER CONVERSION



ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Фирма **ARTESYN TECHNOLOGIES**

(бывшая Computer Products) предлагает широкий ряд стандартных и заказных устройств электропитания, включая свыше 1200 типов стандартных преобразователей переменного напряжения в постоянное (AC/DC) и преобразователей постоянного напряжения в постоянное (DC/DC).

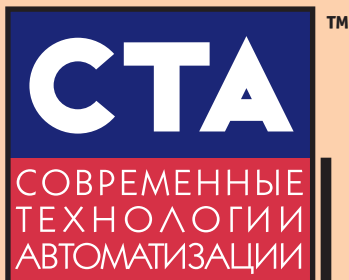
Преобразователи имеют широкий ряд выходных номинальных напряжений.

Выходная мощность преобразователей от 1 до 1400 Вт.

Изделия фирмы **ARTESYN TECHNOLOGIES** позволяют создать сложные отказоустойчивые системы с распределенной силовой архитектурой.

Поставляются модели с коррекцией гармонических составляющих входного тока, отвечающих требованиям стандарта EN61000-3-2.

По запросу высылается полный каталог.



TM

Главный редактор Сергей Сорокин

Зам. главного редактора Леонора Турок

Редакционная коллегия Михаил Бердичевский, Виктор Гарсия, Виктор Жданкин, Андрей Кузнецов, Александр Локотков

Компьютерная графика и вёрстка Константин Седов, Станислав Богданов, Виктор Гречухин

Служба рекламы Николай Кушниренко
E-mail: knv@cta.ru

Служба распространения Юлия Харитонова

Перепечатка материалов допускается только с письменного разрешения редакции.
Ответственность за содержание рекламы несут компании-рекламодатели.
Материалы, переданные редакции, не рецензируются и не возвращаются.
Мнение редакции не обязательно совпадает с мнением авторов.
Все упомянутые в публикациях журнала наименования продуктов и товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.
© СТА-ПРЕСС, 1998

Почтовый адрес: 117313 Москва, а/я 26
Телефон: (095) 234-0635
Факс: (095) 330-3650
Web: <http://www.cta.ru>
E-mail: root@cta.ru

Журнал выходит один раз в квартал
Тираж 10 000 экземпляров
Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати
Свидетельство о регистрации № 015020
Индекс по каталогу «Роспечати» — 72419
Цена договорная
Отпечатано в типографии
Loimaan Kirjapaino Oy/Finnprinters, Финляндия, 1998



Дорогие друзья!

Очередной номер нашего журнала выходит в нелеткое время. Трудно найти компанию, работающую в сфере автоматизации, которая бы не пострадала в результате событий, развернувшихся после 17 августа. Портфели заказов и договоров неожиданно похудели в несколько раз, я уже не говорю о тех, чьи средства оказались замороженными в так называемых проблемных банках. Как всегда, мы оказались впереди планеты всей, обогнав по темпам инфляции даже Аргентину.

Несмотря на все это, жизнь продолжается, а любой кризис по законам диалектики несет с собой не только разрушительное, но и очищающее начало. Будем надеяться, что после того, как последняя финансовая пирамида рухнула, банковское сообщество обратит свой взор на реальный сектор экономики и что этот реальный сектор будет работать не только на то, чтобы выплатить внешние долги страны.

Интересно, что первое время после августовских событий наши зарубежные партнеры, посмотревшись CNN, с ужасом спрашивали нас о ситуации в России. Я обычно обращал их внимание на то, что никто из танков по парламенту не стреляет, а значит, не все так плохо.

Я думаю, все мы должны сейчас, не обращая внимания на кликушество политиков и предсказания скорого конца света, спокойно заниматься своими делами, потому что наше будущее, в конечном счете, находится в наших руках.

Вернемся, однако, с высоких облаков на нашу грешную землю.

Несомненно, читатель заметит, что основной упор в этом номере «СТА» сделан на статьи обзорного характера. Так как во время кризиса самое время запить «горькую», единственная статья по системной интеграции оказалась посвященной актуальной проблеме производства спирта.

CD-ROM, который приложен к этому номеру, содержит информацию по программному обеспечению для нижнего и верхнего уровней АСУ ТП, что подкрепляется обширной подборкой материалов по этой теме внутри самого журнала.

Приятно, что ведущие западные фирмы, работающие в области промышленной автоматизации, несмотря ни на что, не снижают своей деловой активности в нашей стране. Это со всей своей очевидностью следует из материалов рубрики «Портрет фирмы».

Читателям «СТА» я желаю крепкого здоровья, оптимизма и с наименьшими потерями преодолеть полосу экономических неурядиц.

Желаю успехов!
Главный редактор

Сорокин С. Сорокин



GENIE 3.0

GENESIS 32
ENTERPRISE EDITION

Ultralogik

В этом номере журнала «СТА» вы найдете компакт-диск с демонстрационными версиями программного обеспечения:

GENESIS32 for Windows — программный пакет для автоматизации управления технологическими процессами,

Genie — русская версия программного обеспечения для построения систем сбора, анализа, визуализации данных и управления, работающая под управлением Windows,

UltraLogik — система разработки программного обеспечения сбора данных и управления для промышленных контроллеров.

3/98 Содержание

Обзоры

Аппаратные средства

6 Панельные персональные компьютеры фирмы Advantech

*Сергей Сорокин,
Виктор Гарсия*

14 Шина PCI в специальных приложениях

Сергей Сорокин

Системная интеграция

Пищевая промышленность

28 Из опыта автоматизации спиртового производства

*Игорь Барабаш,
Сергей Лукинский*

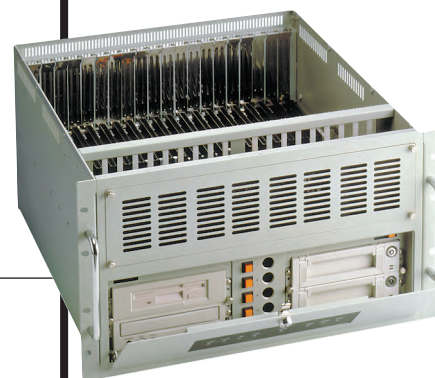
Портрет фирмы

34 Фирма Siemens в мире автоматизации

Владимир Децюк



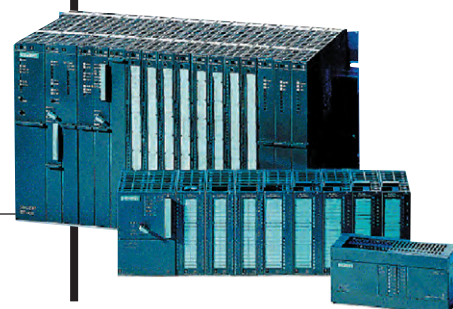
стр. 6



стр. 14



стр. 28



стр. 34

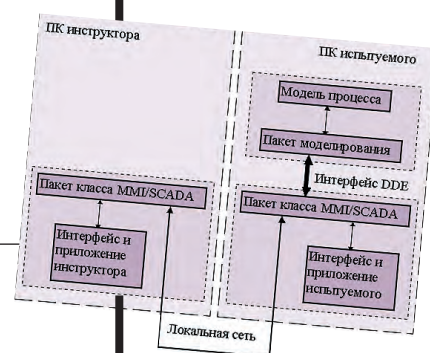
Программное обеспечение

Моделирование

38 Разработка тренажеров и отладка проектов АСУ ТП на базе пакетов MMI/SCADA

Раис Ахметсафин,
Римма Ахметсафина,
Юрий Курсов

стр. 38



Инструментальные системы

44 Что должна уметь система SCADA

Александр Локотков

48 Разрешите представить: RTWin

Константин Макарьев

56 Новая версия TRACE MODE для Windows NT

Лев Анзимилов,
Владимир Айзин,
Анатолий Фридлянд

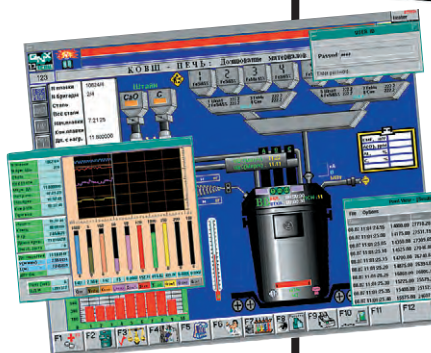
62 GENIE 3.0: гармония простоты и эффективности

Александр Локотков

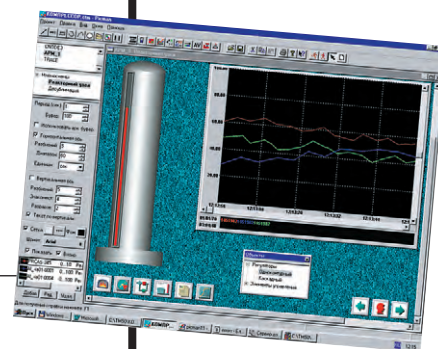
72 GENESIS32: нечто большее, чем просто SCADA-система

Александр Локотков

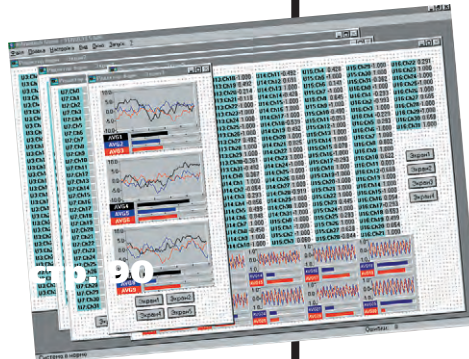
стр. 48



стр. 56



стр. 62



В записную книжку инженера

Вопросы-ответы

84 Некоторые вопросы радиационной стойкости DC/DC конверторов фирмы Interpoint

Виктор Жданкин

стр. 72



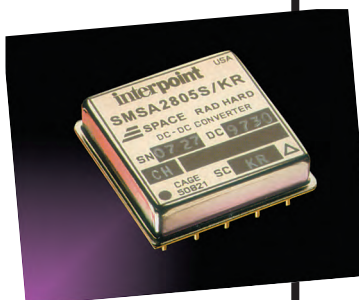
Демонстрационный зал

90

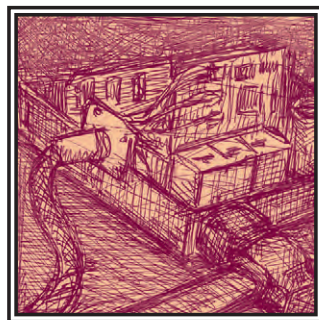
Новости

26, 30, 53, 92

стр. 84



СТА 3/98



Панельные персональные компьютеры фирмы Advantech

Сергей Сорокин, Виктор Гарсия

Описывается новый класс компьютеров для использования в качестве интерфейса «человек-машина» (HMI) в системах автоматизации.

Фирма Advantech широко известна на рынке как один из ведущих производителей IBM PC совместимых промышленных компьютеров. Сегодня фирма предлагает линию продуктов в новом классе ЭВМ, называемых обычно плоскочелюстными, или попросту панельными компьютерами (Panel PC), область применения которых не замыкается исключительно на промышленной автоматизации. Более того, использование панельных компьютеров открывает новые возможности в самых неожиданных областях, начиная от автоматизированных рабочих мест в распределенных АСУ ТП и заканчивая информационными терминалами и торговыми автоматами.

Идея совмещения в одном корпусе системного блока и дисплея не нова и известна еще со времен первенцев фирмы Apple. Однако среди производителей персональных компьютеров такой подход широкой поддержки не получил и находил применение в основном на нишевых рынках. В частности, в сфере промышленной автоматизации широко используются так называемые промышленные рабочие станции, которые представляют собой ЭЛТ- или ЖК-дисплей, совмещенный с промышленным компьютером в одном защищенном от неблагоприятных внешних воздействий корпусе. Не удивительно поэтому, что у колыбели панельных компью-

теров стояли фирмы, занятые производством средств промышленной автоматизации. Основываясь на архитектуре персонального компьютера, новый класс компьютеров стоит тем не менее особняком от привычной схемы деления персоналок на Desktop — Portable — Notebook — Palmtop. Его появление стало возможным благодаря развитию трех различных технологий (рис. 1).

Промышленные рабочие станции. Из этой области позаимствова-

ны такие особенности, как высокая надежность, применение сенсорных экранов, защита от неблагоприятных факторов внешней среды (пыль, влага, удары и т.п.).

Одноплатные компьютеры. Достижения в области микроэлектроники позволили разместить все функции персонального компьютера на одной плате небольшого размера. Технологии производства таких плат уже более десяти лет развивается в сфере промышленных и встраиваемых компьютеров, а в последнее время и в области офисного компьютеростроения. Именно одноплатный ПК является ядром панельного компьютера.

Плоские дисплеи. Еще одним фактором, обусловившим появление панельных компьютеров, явился прогресс в области плоских, в первую очередь, ЖК-дисплеев. Появились крупноформатные цветные дисплеи, имеющие высокую яркость, широкий угол обзора и приемлемую стоимость.

Панельный компьютер по своей природе является весьма малогабаритным изделием, поэтому не удивительно, что в качестве периферийных устройств используются 2,5" НЖМД, сверхтонкие НГМД и CD-ROM, применяемые в основном в ноутбуках. Однако фундаментальным отличием панельного компьютера от ноутбука является то, что он не предназначен для мобильных пользова-

Промышленная рабочая станция



Надежность
Защита от внешних воздействий
Сенсорный экран

Плоский ЖК-дисплей



Недорогая плоская ЖК-панель
высокого разрешения

Одноплатный компьютер



Флэш-диск
Сторожевой таймер
Размещение всех функций PC
на одной плате

Панельный компьютер



Рис. 1. Технологические корни панельного компьютера

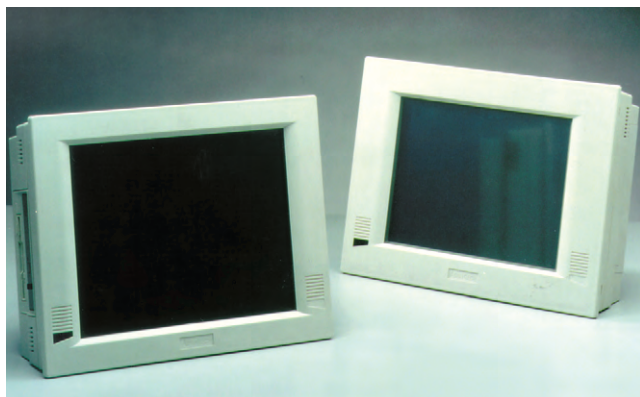


Рис. 2. Панельные компьютеры PPC-140 и PPC-120

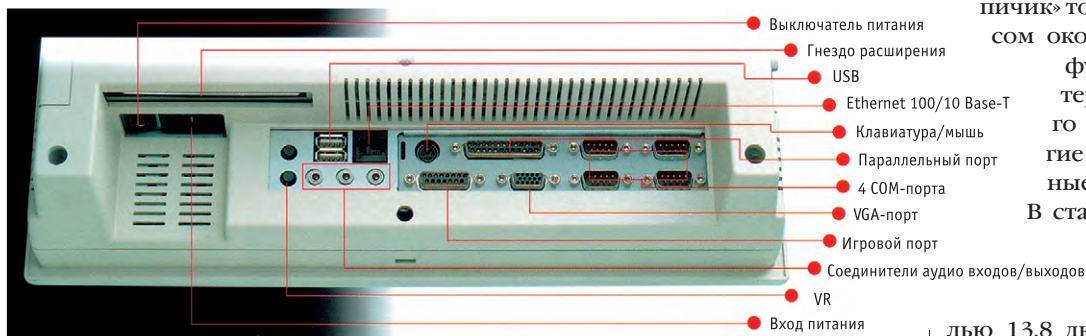


Рис. 3. Внешние интерфейсы панельного компьютера

телей, в связи с чем ему совсем не обязательно иметь возможность питания от батарей. Отсюда также следует, что панельный компьютер не требует жесткой оптимизации своего веса и применения специальных дорогостоящих электронных компонентов с низким энергопотреблением.

Панельные компьютеры могут применяться там, где требуется повышенная надежность. В этой связи очень важными представляются еще несколько свойств, отличающих панельные компьютеры от обычных персоналок.

Во-первых, панельные компьютеры способны в качестве накопителей информации использовать не только традиционные механические диски, но и полупроводниковые диски на основе флэш-памяти, что значительно увеличивает надежность системы в целом.

Еще одной особенностью панельных компьютеров, позаимствованной ими от промышленных коллег, является так называемый сторожевой таймер. Он представляет собой специальное устройство, которое автоматически перезапускает компьютер, в случае если пользовательская программа по каким-либо причинам «зависла». В дальнейшем мы увидим, что подобные возможности могут оказаться весьма полезными в условиях, когда панельный компьютер работает круглосуточно и поблизости нет квалифицированного персо-

нала, способного произвести перезапуск вручную.

В принципе, прообразы панельных компьютеров, представлявших собой набор из плоского дисплея и одноплатного компьютера, предлагались в бескорпусном исполнении в качестве компонента для изготовителей комплексного оборудования (OEM)

(цветной TFT) для решения самого широкого круга задач. Гибкая ценовая политика фирмы позволяет подобрать панельный компьютер в рамках бюджета разрабатываемой системы. Краткий обзор основных параметров панельных компьютеров приводится далее.

Какой он, панельный компьютер?

На первый взгляд (рис. 2), панельный компьютер похож на плоский VGA-дисплей.

Тем не менее этот небольшой «кирпичик» толщиной менее 10 см и весом около 5 кг является полнофункциональным компьютером, оснащению которого могут позавидовать многие «полноразмерные» офисные собратья. Судите сами.

В стандартной комплектации PPC-140 оснащается плоским TFT ЖКИ-дисплеем с диагона-

лью 13,8 дюйма (что соответствует видимому размеру изображения на 15-дюймовом SVGA-мониторе) и разрешением 1024x768 точек. Дисплей может отображать до 256 тысяч цветов, имеет широкий угол обзора в 120 градусов.

Сам компьютер имеет процессор вплоть до Pentium MMX/233 МГц, память до 128 Мбайт SDRAM, 2,5" EIDE НЖМД, Sound Blaster совместимую звуковую подсистему, 4 последовательных, параллельный и игровой порты, 2 порта USB, порт Ethernet 100/10 Base-T.

При тестировании, проведенном в лаборатории журнала PC Magazine, PPC-140 с процессором Pentium MMX/200 на тесте ZD Business Winstone 98 показал результат 13,5 балла, что не уступает производительности настольных ПК на аналогичных процессорах.

На передней панели компьютера размещены инфракрасный последовательный порт IrDA и 2 динамика, обеспечивающие воспроизведение стереозвuka.

В наличии также полный набор периферии: два гнезда PCMCIA, 3,5" НГМД, 24-скоростной CD-ROM (рис. 4).

еще несколько лет назад. Однако только в прошлом году накопилась достаточная критическая масса технических и стоимостных показателей всех трех составляющих технологий для появления полностью интегрированных решений.

В соответствии с общими



Рис. 4. Набор периферии панельного компьютера

принципами производства промышленных компьютеров фирма Advantech предлагает полную линию панельных компьютеров с процессорами 386-486-Pentium MMX и плоскими ЖКИ-мониторами с диагональю от 5,7" (монохромный или цветной двойного сканирования) до 13,8"

Возможности панельного компьютера могут расширяться с помощью плат половинной длины с шиной ISA или PCI (рис. 5).

Разумеется, панельный ПК имеет порт для подключения внешней клавиатуры и манипулятора мышь. Вместе с тем он может снабжаться сенсорным экраном, обеспечивающим дружественный, интуитивно понятный интерфейс между человеком и компьютером через простое прикосновение к изображению искомого объекта или пункту меню. Аналоговый резистивный сенсорный экран имеет ресурс до 30 млн. нажатий.

Ко всему этому нужно добавить, что несущая конструкция PPC-140 выполнена из высокопрочной стали, а корпус сделан из ударопрочного и огнестойкого пластика. Степень защиты передней панели от пыли и влаги соответствует требованиям IP-65. В переводе с языка специальных терминов это означает, что передняя панель компьютера полностью пыленепроницаема и выдерживает прямое попадание струи воды.

Нетрудно догадаться, что компактный дизайн компьютера обеспечивает исключительную гибкость при выборе способа его установки (рис. 6). Подробные технические характеристики остальных моделей панельных компьютеров фирмы Advantech приведены во врезке.

Зачем это нужно?

Разобравшись теперь, что из себя представляют панельные компьютеры, самое время задуматься о том, где может найти применение такой странный, на первый взгляд, симбиоз промышленного компьютера, ноутбука и плоскостельного дисплея.

Персональный компьютер

Резонно спросить, а могут ли панельные компьютеры использоваться в качестве вашей персоналки дома или на работе? Ответ однозначен: «Да». Более того, по всей видимости, именно панельные компьютеры являются прообразом того, как будут выглядеть персональные компьютеры будущего, которые по своим функциям, скорее всего, будут представлять некую смесь компьютера, терминала Internet и телевизора. Однако пока панельный компьютер стоит дороже своего собрата с ЭЛТ-дисплеем, в связи с чем пока он находит применение там, где ограничено рабочее пространство для размещения обычного компьютера (рис. 7), а также там,

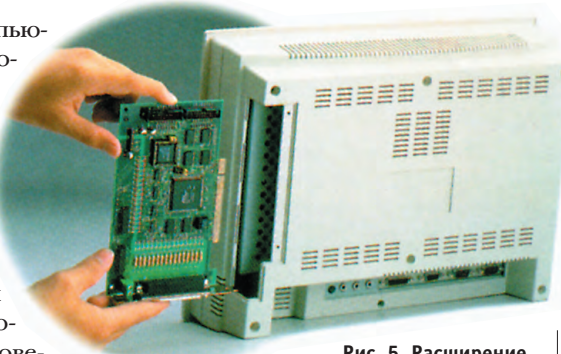


Рис. 5. Расширение функциональных возможностей панельного компьютера с помощью плат половинной длины



Рис. 6. Установка панельного компьютера на стену

где беспокоятся о своем престиже или здоровье (в отличие от ЭЛТ-дисплеев, панельный компьютер не испускает вредных излучений). Хорошим примером использования панельных компьютеров для экономии занимаемого места является диспетчерская станция службы спасения (проект реализован в Австралии). В данном случае использование панельных ПК позволило, с одной стороны, разместить всех диспетчеров в одной комнате, что очень удобно для обеспечения максимальной оперативности работы службы, а во-вторых, благодаря широкому набору интерфейсов, легко объединить компьютеры в сеть и подключить к ним необходимое периферийное оборудование.



Рис. 7. Настольный панельный компьютер

В некоторых случаях панельные компьютеры выбираются из соображений дизайна.

Уже сейчас «навороченный» панельный компьютер с 14" активно-матричным дисплеем можно купить менее чем за \$3000. Думаю, пройдет всего несколько лет, когда уменьшение стоимости панельных компьютеров инициирует взрыв массового спроса на них.

Информационно-справочные системы

Банки, торговля, развлечения, общественное питание, транспорт, — это наиболее быстро растущие области применения панельных компьютеров, что связано, в первую очередь, с внедрением новых информационных технологий во все сферы жизни и деятельности человека. Речь идет о всевозможных справочных информационных автоматах (назовем их информатами, или информационными киосками), построенных на принципе самообслуживания клиента, а также торговых и игровых автоматах и автоматах для заказа каких-либо товаров и услуг.

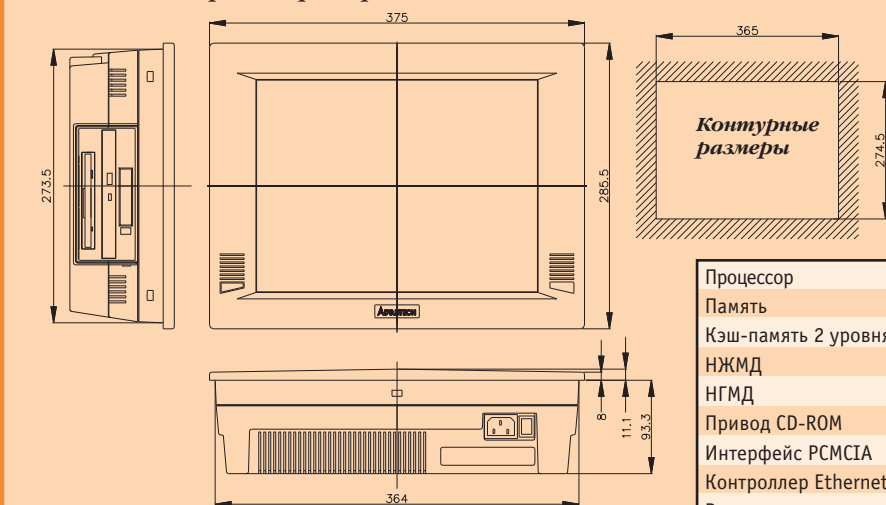
Существенной особенностью использования в подобных системах панельного персонального компьютера является то, что он практически перестает быть персональным. То есть компьютер устанавливается в публичных местах, где доступ к нему может получить любой желающий. Отсюда видно, что особую важность приобретают защитные свойства панельного компьютера (от пыли, грязи, воды). Так как у нас не перевелись желающие стукнуть молотком по экрану или поковырять его отверткой, в некоторых случаях требуется применение дополнительных средств по обеспечению вандализмоустойчивости системы. Оснащение системы сенсорным экраном позволяет обеспечивать интуитивно понятный для пользователя интерфейс, что особенно важно в случае, если пользователю необходимо получить услуги системы сразу же при первом знакомстве.

В некоторых случаях пользователь может не только получить определенную информацию у информата, но и сам ввести какие-либо данные. Например, в помещении банка клиент, не отвлекая операциониста, может не только узнать состояние своего личного счета, но и организовать нужную в данный момент транзакцию. Аналогично вы можете заказать обед в ресторане, сделать ставку в казино или управлять системой караоке. Подобные системы на базе панельных ПК, встроенных непосредственно в стол или в

Основные технические характеристики панельных ПК фирмы Advantech

PPC-140/120

Габаритные размеры, мм



Внешний вид PPC-140/120

Панельный компьютер PPC-140 в стандартной комплектации оснащается плоским TFT ЖКИ-дисплеем с диагональю 13,8 дюйма (что соответствует видимому размеру изображения на 15-дюймовом SVGA-мониторе) и разрешением 1024×768 точек. Дисплей имеет широкий угол обзора в 120 градусов, яркость подсветки 250 кд/м и наработку на отказ (MTBF) 50000 часов (для подсветки — 25000 часов).

Дисплей может оснащаться аналоговым резистивным сенсорным экраном, имеющим ресурс до 30 млн. нажатий, подключаемым к порту COM4.

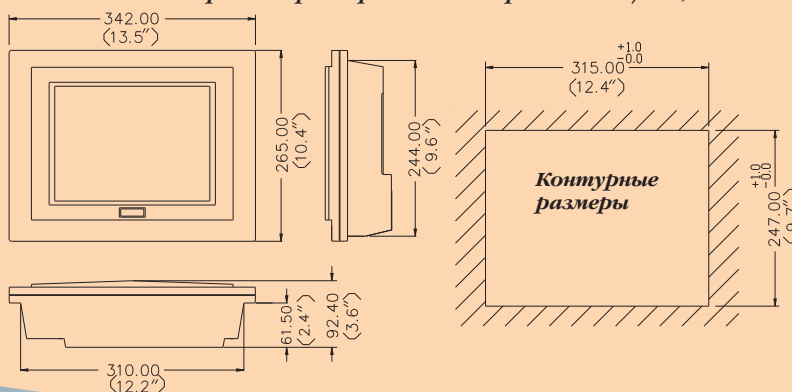
Панельный компьютер PPC-120 размещается в том же корпусе, что и PPC-140, и оснащен ЖКИ-дисплеем с диагональю 12,1 дюйма и разрешением 800×600 точек.

Процессор	Intel Pentium MMX, 200 МГц (поддерживает до 233 МГц)
Память	32 Мбайт SDRAM (поддерживает до 128 Мбайт)
Кэш-память 2 уровня	512 кбайт
НЖМД	21 Гбайт 2,5" EIDE НЖМД
НГМД	3,5" 1,44 Мбайт
Привод CD-ROM	24-скоростной
Интерфейс PCMCIA	2 гнезда Type 2 или 1 гнездо Type 3
Контроллер Ethernet	100/10 Мбит, NE2000 совместимый
Видеоконтроллер	C&T 65555, видеопамять 2 Мбайт
Звуковая подсистема	ESS 1869, Sound Blaster совместимая, 2 динамика на передней панели
Слот расширения	возможна установка 1 платы с шиной ISA или PCI
Сторожевой таймер	программируемый с интервалом до 63 секунд
Внешние интерфейсы	4 последовательных порта RS-232 1 универсальный параллельный порт 1 игровой порт 2 порта USB 1 инфракрасный последовательный порт IrDA 1 SVGA-порт для подключения внешнего монитора 1 порт Ethernet 10/100 Мбит

PPC-102

Модель PPC-102 является малогабаритным недорогим вариантом панельного компьютера с процессором Pentium MMX. Он выполнен в корпусе размерами 342×265×93 мм и оснащается TFT ЖКИ-дисплеем с диагональю 10,4 дюйма и максимальным разрешением 800×600 или 640×480 точек. Вычислительные возможности PPC-102 в основном аналогичны PPC-140/120, за исключением отсутствия встроенного дисковод НГМД (возможно подключение внешнего), привода CD-ROM, контроллера интерфейса PCMCIA, инфракрасного последовательного порта IrDA и динамиков на передней панели.

Габаритные размеры компьютеров PPC-100/102, мм



PPC-100

Панельный компьютер PPC-100 на базе процессора AMD 5x86 133 МГц является оптимальным решением по соотношению «цена-производительность» для различных приложений.

PPC-100 выполнен в том же корпусе, что и PPC-102, и может комплектоваться ЖКИ-дисплеем с активной матрицей с диагональю 10,4 дюйма и разрешением 640×480 точек или аналогичной по размерам матрицей двойного сканирования. На PPC-100 также может быть установлен аналоговый резистивный сенсорный экран.



Внешний вид PPC-100/102

Процессор	AMD 5x86 133 МГц
Память	до 32 Мбайт
Флэш-диск	512 кбайт
НЖМД	2,1 Гбайт 2,5" EIDE НЖМД
Контроллер Ethernet	10 Мбит, NE2000 совместимый
Видеоконтроллер	C&T 65545, видеопамять 1 Мбайт
Звуковая подсистема	нет
Слот расширения	нет
Сторожевой таймер	программируемый с интервалом 1,6 с
Внешние интерфейсы	4 последовательных порта: 3xRS-232, 1xRS-485 1 универсальный параллельный порт 1 SVGA-порт для подключения внешнего монитора 1 порт для подключения внешнего НГМД 1 порт Ethernet 10 Мбит 8 каналов дискретного ввода/вывода

другие предметы мебели, успешно эксплуатируются в Австралии и Германии. В тамбурах вагонов современных высокоскоростных поездов находятся терминалы, с помощью которых можно получить различного рода информацию, а также заказать железнодорожные билеты. Панельный компьютер является также отличным решением для Internet-кафе.

В торговле, кроме тривиального использования в качестве расчетно-кассового аппарата, панельные компьютеры находят свое применение и в качестве информационно-рекламных терминалов (рис. 8). Так, тайваньская фирма Web Point Information Technology оснастила более 1000 небольших розничных супермаркетов информационно-рекламными терминалами на базе мультимедийного панельного компьютера PPC-120. Использование панельного компьютера позволило в рамках компактной системы демонстрировать видео- и аудио-рекламные ролики, программы кабельного телевидения, а на следующем этапе легко интегрировать эти терминалы в Internet.

Специализированные системы автоматизации

Трудно провести четкую границу, отделяющую этот класс применений от, скажем, справочно-информационных систем. Основные различия состоят в том, что доступ к такого рода системам ограничен, а выполняемые ими функции гораздо более ответственны, чем



Рис. 8. Рекламные терминалы на базе панельного компьютера

просто выдача справочной информации. Приведем только несколько примеров.

Медицина. Довольно широко панельные компьютеры могут использоваться в качестве компонента медицинских приборов для диагностики и мониторинга состояния пациента. В этом случае основными преимуществами панельного ПК являются высокое качество изображения, низкий уровень вредного электромагнитного излучения плоского ЖКИ-дисплея и возможность дезинфекции герметичной передней панели.

На рис. 9 показаны возможности использования панельного ПК в качестве основы для построения системы мониторинга состояния больного в больницах и госпиталях.

Телекоммуникации. Панельные компьютеры могут встраиваться непосредственно в дверцы 19" шкафов,



Рис. 9. Система мониторинга состояния больного в госпитале с использованием панельного компьютера

выполняя функции контроля и диагностики установленного в них телекоммуникационного оборудования.

Автоматизация зданий. Панельный компьютер с успехом применяется в качестве ядра систем управления жизнеобеспечением административных зданий или частных домовладений. При этом из единого центра можно контролировать потребление газа, воды, электричества, управлять системами отопления, кондиционирования, охранной и пожарной сигнализации.

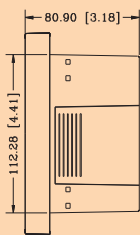
Промышленная автоматизация

Можно сказать, что это традиционная сфера применения панельных компьютеров. В последнее время все большее распространение получают распреде-

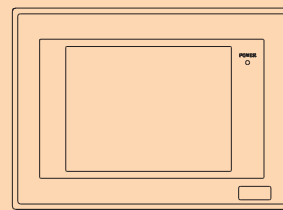
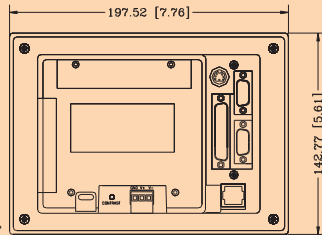
Основные технические характеристики панельных ПК фирмы Advantech

PPC-55

Сверхкомпактный панельный компьютер для пультов управления PPC-55 оснащен необходимым набором функций и интерфейсов, имеет гнездо для подключения модулей расширения в стандарте PC/104, а также встроенный источник питания с входным напряжением 24 В постоянно-тока. PPC-55 комплектуется цветным ЖКИ-дисплеем на матрице двойного сканирования с диа-

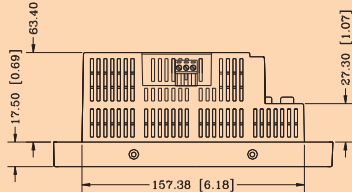


Габаритные размеры, мм



Контурные размеры
158×113 мм

Процессор	80386SX-40 (микросхема ALI M6117B)
Память	до 16 Мбайт
Флэш-диск	может размещаться в корпусе
НЖМД	интерфейс для подключения 2 EIDE НЖМД
Контроллер Ethernet	10 Мбит, NE2000 совместимый
Видеоконтроллер	C&T 65545, видеопамять 512 кбайт
Звуковая подсистема	нет
Слот расширения	PC/104
Сторожевой таймер	программируемый с интервалом до 60 с
Внешние интерфейсы	2 последовательных порта: 1×RS-232, 1×RS-232/485 1 универсальный параллельный порт 1 порт для подключения внешнего НЖМД 1 порт Ethernet 10 Мбит



гональю 5,7 дюйма и разрешением 320×240 точек или монохромным ЖКИ-дисплеем аналогичного размера и может оснащаться резистивным сенсорным экраном с разрешением 1024×1024 точки.



Внешний вид PPC-55

ленные системы управления технологическими процессами, создаваемые на базе сетей общего назначения или с использованием специализированных промышленных сетей (Fieldbus). Здесь панельные компьютеры могут одновременно являться и управляющими компьютерами, и рабочим местом оператора системы. Дополнительным достоинством в этом случае является герметичность передней панели, что позволяет использовать панельные компьютеры как в условиях грязи и запыленности, так и, наоборот, в «чистых» помещениях в электронной и фармацевтической промышленности (рис. 10). В частности, на заводе по производству интегральных



Рис. 10. Монтирование панельного компьютера на поворотной ручке

ных микросхем фирмы Samsung более 100 панельных компьютеров PPC-100 используются в качестве пультов управления технологическим оборудованием, находящимся в «чистом» помещении. Панельный ПК может также непосредственно встраиваться в переднюю панель какого-либо прибора или технологического



Рис. 11. Компьютер, смонтированный на панели

оборудования в качестве устройства управления и отображения данных (рис. 11). Известны много-численные применения панельных компьютеров для управления технологическим оборудованием в химической и текстильной промышленности (США, Япония), в тепличном хозяйстве (Австралия), пищевой промышленности (Швейцария) и в других отраслях.

Необходимо отметить, что мощные мультимедийные возможности панельных ПК в сочетании с удобством использования сенсорного экрана предоставляют разработчику системы управления возможность создания человеко-машинных интерфейсов нового поколения, максимально облегчающих и упрощающих труд оператора, и сокращающих затраты на его профессиональную подготовку.

Заключение

Возможно, некоторые из приведенных примеров покажутся читателям несколько авангардными. Действительно, пока трудно представить, чтобы наши больницы, подчас не имеющие денег на зарплату врачам, уже завтра начали массовую компьютеризацию своих койко-мест. Не следует, однако, забывать о скорости развития технического прогресса: те системы, которые сейчас кажутся нам ненужными и надуманными, через несколько лет могут прочно войти в нашу жизнь и стать вполне естественными. ●

С.А. Сорокин — Генеральный директор фирмы «Прософт»

В.В. Гарсия — ведущий специалист фирмы «Прософт»

117313 Москва, а/я 81

Телефон: (095) 234-0636

Факс: (095) 234-0640

E-mail: root@prosoft.ru

МИР без границ

Wireless DATA Products and Systems

DATA TELEMETRY
Johnson
A Dataradio Company



СЕРТИФИЦИРОВАНО ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В РОССИИ

**Отныне у Вас есть
безграничные
возможности получить
власть над
обстоятельствами!**



Пользуясь высококачественным радиотелеметрическим оборудованием компании **Johnson Data Telemetry**,

Вы можете надежно контролировать и эффективно

управлять объектами в любой точке земного шара.

Известные во всем мире радиомодемы JDT передают данные со скоростью от 1200 до 9600 бод по радиоканалам шириной 6,25 / 12,5 / 25 кГц в диапазонах 160, 450 и 900 МГц.

Предлагаем Вам новейшие синтезированные радиопередатчики DL-3412 и DL-3422, работающие в диапазонах 160 и 450 МГц с регулируемой мощностью от 1 до 5 Вт и модемы со скоростью передачи данных до 9600 бод в любом из диапазонов.

Обе новинки поддерживают протоколы R-Net и Modbus. Стандартное программное обеспечение на основе графического интерфейса предоставляет широкие возможности при программировании и эксплуатации. Доступны 8 каналов с различными уровнями мощности, реализованы: телемониторинг, сетевая диагностика (телеизмерение характеристик приемопередающего тракта), а также два режима экономного потребления питания.

Вся продукция компании JDT отвечает европейским стандартам ETSI и сертифицирована для применения в России.

Пользуйтесь радиотелеметрическим оборудованием компании **Johnson Data Telemetry**.



Позвоните нам сегодня.

Наш телефон: (+1) 612 882-5654, факс: (+1) 612 882-5671

Посетите нашу страницу в Интернете: WWW.johnsondata.com

НАШИ ДИЛЕРЫ В РОССИИ:



ТОО «БТТ»

тел.: (095) 110 5688

факс: (095) 310 3144



ООО «Фирма РКК»

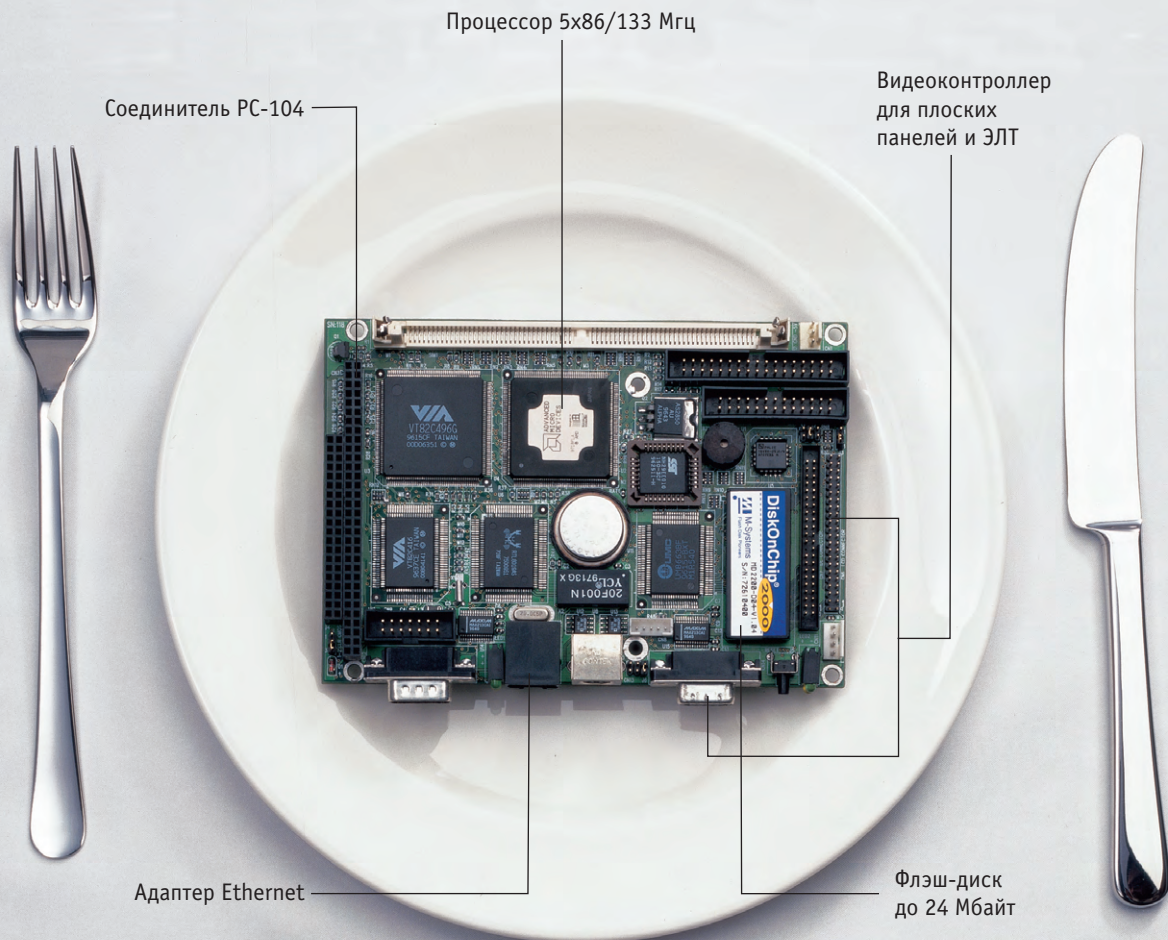
тел.: (095) 959 0995

факс: (095) 959 2980

#470

Мы приготовили это для Вас!

Компактный встраиваемый ПК



Advantech предлагает комплексные решения в области одноплатных встраиваемых компьютеров. Различные шасси, источники питания и комплекты для подключения плоскопанельных дисплеев для широкого круга задач от одного поставщика.

Закажите полный каталог
Advantech по факсу (095) 234-0640!
E-mail: market@prosoftmpc.ru

Полная линия продуктов и техническая поддержка

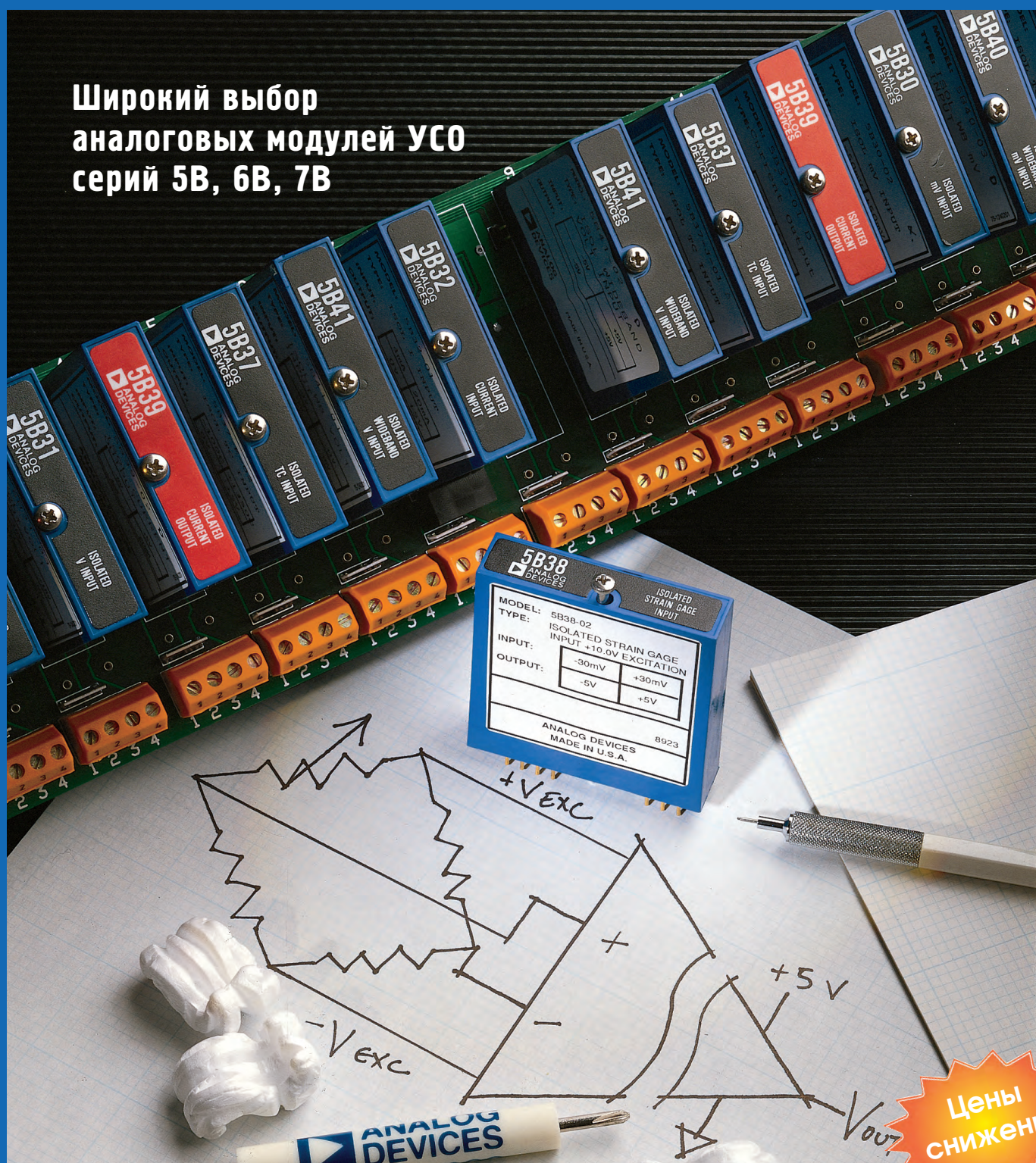
- Одноплатные компьютеры на базе процессоров от 386 до Pentium с размерами 5-дюймового дискового накопителя
- Одноплатные компьютеры с интерфейсами VGA/LCD/ Ethernet с размерами 3-дюймового дискового накопителя
- Процессорные платы высокой степени интеграции для промышленных ПК
- Процессорные платы для торговых терминалов различных стандартов
- Модули расширения PC-104 и твердотельные дисковые накопители

Да будет звук!

PCM-4825 — одноплатный компьютер с интерфейсами для плоских дисплейных панелей и ЭЛТ со встроенной звуковой подсистемой

Industrial Automation with PCs
ADVANTECH®

Широкий выбор
аналоговых модулей УСО
серий 5В, 6В, 7В



Цены
снижены!

ПРИЗНАННЫЙ СТАНДАРТ ДЛЯ МОДУЛЕЙ УСО

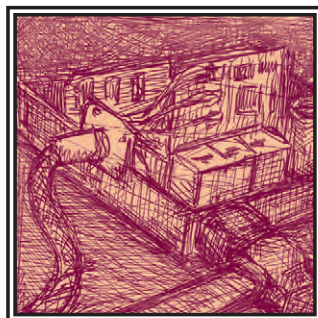


Преобразователи и нормализаторы аналоговых сигналов фирмы Analog Devices предназначены для ввода сигналов с датчиков в устройство обработки а также для вывода сигналов на исполнительные механизмы. Модули обладают высокой точностью, хорошей линейностью и обеспечивают гальваническую развязку сигналов.

- Усиление, фильтрация, линеаризация входных сигналов
- Напряжение гальванической изоляции 1500 В
- Диапазон рабочих температур $-40...+85^{\circ}\text{C}$

Основные характеристики аналоговых модулей

Модули	Серия 5В	Серия 6В	Серия 7В
Приложения	Системы сбора данных на базе персонального компьютера	Удаленный сбор данных в системах управления	Ввод/вывод данных
Вид входного сигнала	мВ, В, мА, термисторы, термодатчики, частота, тензодатчики	мВ, В, мА, термисторы, термодатчики, дискретный ввод/вывод	мВ, В, мА, термисторы, термодатчики
Выходной сигнал	0-5 В или ± 5 В	RS-232/RS-485	1-5 В или 0-10В
Питание	+5 В	+5 В	+24 В
Напряжение изоляции	1500 В	1500 В	1500 В
Точность	$\pm 0,05\%$	$\pm 0,05\%$	$\pm 0,05\%$



Шина PCI в специальных приложениях

Сергей Сорокин

Рассматриваются различные вопросы применения шины PCI во встраиваемых и промышленных приложениях.

Введение

Как известно, шина PCI была предложена фирмой Intel первоначально в качестве средства связи между микросхемами. Однако потребовалось совсем немного времени, чтобы рожденный в 1992 году стандарт PCI занял господствующее положение в области шин расширения для персональных компьютеров. В настоящее время основной (офисный) стандарт PCI держит в своих руках и продолжает развивать такая организация, как PCI SIG (PCI Special Interest Group), куда наряду с Intel входит более 200 фирм-участников. Не вызывает сомнения, что шина PCI оказала влияние не только на офисные компьютеры, но и на вычислительную технику специального назначения. Поэтому давайте проследим, в каких же ипостасях проявляется шина PCI в области промышленных и других встраиваемых компьютеров.

В настоящее время PCI активно используется в качестве локальной шины для связи между микросхемами как в рамках архитектуры Intel, так и в системах на базе Power PC, Alpha и т. п. Нас же будут прежде всего интересовать вариации PCI в качестве шины расширения, то есть интерфейса, предназначенного для добавления пользователем в систему дополнительных плат или модулей. Более подробную информацию по некоторым из рассмотренных шин можно почерпнуть в журнале «Современные технологии автоматизации» № 1 за 1997 год.

Так как национальные и международные организации по стандартизации не поспевают за развитием компьютерных технологий, слово «стандарт» в контексте дальнейшего изложения означает, что соответствующие спецификации приняты и поддерживаются какими-либо общественными организациями или группой производителей.

Ближе к истокам

Для промышленных компьютеров существует несколько реализаций шины PCI, которые по типоразмерам применяемых плат наиболее близки к офисным компьютерам. Более того, в таких промышленных системах могут без каких-либо переделок применяться обычные платы PCI. Однако в остальном промышленные компьютеры достаточно сильно отличаются от своих офисных собратьев.

PCI+ISA

спецификации шины PCI+ISA были предложены в начале 1995 года и явились первым резуль-

татом работы консорциума PICMG (PCI Industrial Computer Manufacturer's Group). В консорциум, образованный в 1994 году, вошли компании, заинтересованные в применении шины PCI для промышленных и других специальных применений. Практически новая шина открыла PCI путь в сферу промышленных компьютеров. Процессорные платы, разработанные в соответствии с этим стандартом, представляют собой полноразмерные платы IBM PC, на краевой разъем которых выведена как шина ISA, так и PCI (рис. 1). Соответственно в системе могут применяться одновременно как платы ISA, так и до 4 плат расширения с шиной PCI. Число слотов PCI может быть увеличено с помощью микросхем мостов PCI-to-PCI.

PISA/PCISA

Шина PISA поддерживается рядом европейских и азиатских производителей. Из-за конфликта торговых марок шину в по-



Рис. 1. Плата с шиной PCI+ISA (Advantech PCA-6175)

следнее время чаще называют PCISA. На краевой разъем процессорных плат PCISA также выведены обе шины (ISA и PCI), однако, в отличие от стандарта PICMG, используется сильно переработанная версия подзабытой многими шиной EISA. На двухэтажный ламельный разъем выведены одновременно сигналы ISA и PCI. Во всем остальном идеология построения промышленного компьютера на базе PCISA совпадает с PCI+ISA, за исключением того, что компьютер может быть более малогабаритным, так как процессорная плата может иметь половинную длину.

NLX

NLX представляет собой новую спецификацию Intel для офисных компьютеров, появившуюся в 1996 году. NLX предусматривает быстрое удаление материнской платы из системы, что значительно упрощает обслуживание компьютеров. Материнская плата имеет краевой 340-контактный разъем, через который осуществляется связь с остальными компонентами компьютера. В настоящее время уже появляются промышленные компьютеры, которые используют творчески переработанные спецификации NLX. Так же как и в случае с PCISA, процессорные платы могут иметь половинную длину, при этом, в отличие от последней, секции шин ISA и PCI в разьеме NLX разделены, что позволяет уменьшить перекрестные наводки. Еще одним преимуществом NLX является то, что, кроме сигналов ISA и PCI, на краевой разъем выведены сигналы интерфейсов НГМД/НЖМД, последовательных портов и т. п. Это позволяет подключать внешние устройства, например дисковые накопители, не к самой процессорной плате, а через пассивную объединительную панель, что облегчает обслуживание системы.

PCI

В настоящее время ассоциация PICMG разрабатывает спецификации промышленного компьютера, в котором могут использоваться платы только с шиной PCI. Работа еще не закончена, но, по-видимому, изменения коснутся в основном конфигурации краевых разъемов процессорной платы при сохранении размеров плат в рамках стандарта IBM PC.

Фантазии на тему Евромеханики

Конструктивы в стандарте Евромеханики (МЭК-297) достаточно популярны в сфере телекоммуникаций, на

транспорте и в других специальных приложениях. Неудивительно, что различные вариации шины PCI в этой области не заставили себя долго ждать.

Industrial PCI

Стандарт Industrial PCI, или сокращенно IPCI, предложен консорциумом SiPS (Standard Industrial PC Systems), куда входят в основном европейские фирмы.

Стандарт, появившийся в конце 1995 года, допускает размещение на пассивной объединительной панели до 5 плат PCI, включая процессорную. Платы могут иметь высоту от 3U до 6U, а количество гнезд PCI может увеличиваться группами по 5 с помощью мостов PCI-to-PCI. Шина IPCI построена на основе 5-рядного метрического телекоммуникационного разъема и имеет до 3 секций. Первая 120-контактная секция содержит сигналы 32-разрядной версии PCI, вторая 60-контактная секция содержит 64-разрядное расширение шины PCI, и, наконец, третья 60-контактная секция предназначена для дополнительной шины расширения. В настоящее время в качестве такой дополнительной шины могут использоваться AT96/ISA96, SMP16, VME, ECB, расширения ввода/вывода типа FDD/HDD или SCSI, телекоммуникационная шина H.100. Для предотвращения ошибочных включений тип используемой шины расширения кодируется механически. Все три секции разъема умецаются в габариты 3U, а дополнительная шина расширения позволяет использовать гибридные объединительные платы, где наряду с гнездами для плат PCI могут располагаться гнезда для других стандартных евромеханических шин типа AT96, VME и т. п., что позволяет использовать существующий задел в области плат ввода/вывода. В настоящее время ведутся работы по обеспечению для плат IPCI возможности «горячей» замены.

Compact PCI

Стандарт Compact PCI, или сокращенно CPPI, был предложен в ноябре 1995 года уже знакомой нам общественной организацией PICMG. Стандарт предусматривает два типоразмера плат: 3U (100×160 мм) и 6U (233×160 мм). В системе может использоваться до 8 плат CPPI, включая процессорную (рис. 2). Количество плат расширения может быть увеличено с помощью мостов PCI-to-PCI. Как и в случае с Industrial PCI, системная шина Compact PCI выведена на пятирядный метрический разъем, разработанный в свое время для телекоммуникационных применений. По срав-

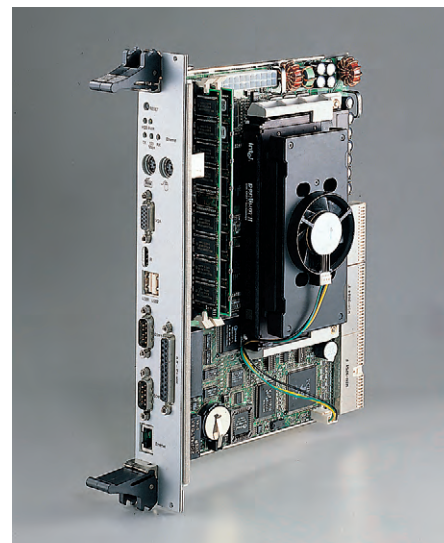


Рис. 2. Плата с шиной Compact PCI (Advantech MIC-3375)

нению с офисной версией PCI, добавлено несколько новых сигналов, изменены требования по применению согласующих резисторов, нагрузочной способности формирователей и допустимой длины отводов от системной шины.

CPPI поддерживает как 32-, так и 64-разрядную спецификацию PCI с тактовой частотой шины 33 МГц. Разъем системной шины состоит из двух секций по 110 контактов каждая. Первая секция (J1) — содержит сигналы 32-разрядной версии CPPI, а вторая (J2) — 64-разрядное расширение. В отличие от IPCI дополнительные шины расширения не вписываются в формат 3U и в случае их необходимости используются платы высотой 6U, для которых предусмотрено еще до трех дополнительных разъемов (J3, J4, J5) с общим числом контактов 315. Назначение дополнительных разъемов стандартом не определено, и пока каждый использует их как Бог на душу положит. В то же время инициативные группы в составе PICMG пытаются выработать общие рекомендации по использованию дополнительных разъемов в качестве мостов на шину VME64, телекоммуникационные шины типа H.110 и т. п., проводится работа по обеспечению возможности «горячей» замены плат CPPI.

PXI

Шина PXI (PCI Extensions for Instrumentations) предложена фирмой National Instruments для создания высокопроизводительных измерительных систем. Шина основана на спецификациях Compact PCI, за исключением того, что ряд не использовавшихся там контактов системной магистрали переопределен в пользу нескольких новых

сигналов, предназначенных для запуска и синхронизации процессов измерения. В настоящее время рабочая группа в рамках PICMG работает над тем, чтобы шина PXI была принята в качестве стандарта.

Мобильные приложения

Важной сферой применения специализированных компьютеров являются переносные и бортовые вычислительные комплексы, где предъявляются повышенные требования к эксплуатационным и массо-габаритным показателям используемых компонентов и блоков.

Card Bus

Здесь, безусловно, нужно вспомнить старую добрую карточку в стандарте PCMCIA. Механические и электрические спецификации этого небольшого устройства размером в два спичечных коробка были выпущены одноименной организацией Personal Computer Memory Card International Association. Некоторые, правда, шуточно расшифровывали ее название как «People Can't Memorize Computer Industry Abbreviations» (в переводе: «Люди не могут запомнить аббревиатуры компьютерной индустрии»). Ассоциация была создана в 1989 году с целью стандартизации миниатюрных картриджей расширения памяти. К 1991 году стандарт уже был дополнен средствами поддержки устройств ввода/вывода, а затем спецификациями Socket Services и Card Services. Многие по привычке называют такой картридж по имени организации, его породившей (PCMCIA), однако более правильным названием является PC Card.

В 1995 году стандарт на PC Card претерпел существенные изменения, и в дополнение к старой 16-разрядной версии интерфейса были выпущены спецификации на 32-разрядную версию, получившую название Card Bus. Практически Card Bus является реализацией PCI в рамках технологии PC Card. И 16-, и 32-разрядные версии стандарта PC Card используют один и тот же 68-контактный разъем и одну и ту же конструкцию карточки размером 85,6×54 мм (рис. 3). Разрешены три разновидности карт, отличающихся по толщине: Type I — 3,3 мм, Type II — 5 мм, Type III — 10,5 мм.

Шина Card Bus из-за ограниченного числа выводов не поддерживает 64-разрядного расширения шины PCI и имеет только одну линию прерывания вместо четырех. Отсутствует ряд других служебных и управляющих сигналов, предусмотренных основным стандартом,

зато появился ряд новых, включая сигнализацию состояния батареи, управление тактовой частотой шины и т. п.

Small-PCI

Следуя потребностям рынка мобильных и малогабаритных компьютеров, ассоциация PCI SIG выпустила в 1996 году стандарт Small-PCI, или сокращено SPCI. Модули Small-PCI не совместимы с PC Card, хотя имеют такие же физические размеры, как и карточки PC Card. Вместо трех значений толщины карт (Type I, II, III) предусмотрено только два (Style A и B). Вместо 68-контактного разъема используется 108-контактный, который имеет специальную конструкцию, предотвращающую возможность установки в него PC Card. Разъем имеет три разновидности в зависимости от напряжения питания сменных модулей SPCI: 5 В, 3,3 В или универсальные.

Как и PC Card, стандарт SPCI поддерживает только 32-разрядную версию PCI и также предусматривает дополнительные сигналы для управления частотой системной шины и энергопотреблением модулей. В отличие от PC Card, модули SPCI поддерживают режим bus-mastering и могут непосредственно подключаться к локальной шине PCI без дополнительных аппаратно-программных средств обслуживания слота. В то же время стандарт SPCI разрабатывался в качестве внутренней шины расширения, поэтому он не поддерживает возможности «горячей» замены и все манипуляции с картами SPCI должны производиться при включенном питании. Соответственно и разъем рассчитан только на 100 циклов сочленения против 10000 у PC Card.

Более 40% всех встраиваемых применений PC приходится на одноплатные компьютеры. То есть всё необходимое для решения задачи умещается на одной плате, в связи с чем отпадает необходимость в использовании какой-либо системной магистрали общего назначения. Но и в случае применения одноплатных компьютеров периодически возникает необходимость в небольшом расширении их возможностей или в их адаптации для конкретного применения.

Мезонинные технологии

Для этого, как правило, применяют специальные платы расширения уменьшенного размера, прикрепляемые непосредственно к платам-носителям. Подобные платы расширения, как и используемые для связи с ними интерфейсы, получили название мезонинных.

PMC

Платы в стандарте PMC (PCI Mezzanine Card) имеют размер 75×150 мм и присоединяются к основной плате через двухрядные 64-контактные разъемы.

Допускается до 5 таких разъемов на плате. Два обязательных разъема (Jn1, Jn2) содержат сигналы 32-разрядной версии PCI.

Для 64-разрядного расширения PCI требуется еще один разъем (Jn3). Если мезонинный модуль использует дополнительные шины или линии ввода/вывода, то могут добавляться еще один или два разъема (Jn4, Jn5). Для защиты от неправильного включения платы PMC имеют различное расположение монтажных отверстий в зависимости от их напряжения питания. Универсальные платы, воспринимающие как 5 В, так и 3,3 В, имеют монтажные отверстия обоих типов. По своим геометрическим размерам модули PMC хорошо «ложатся» на платы евроформата (1 модуль для платы 3U и 2 модуля — для 6U). Предусмотрен вариант PMC-модуля двойного размера (150×150 мм). PMC является подмножеством проекта стандарта IEEE P1386, который, впрочем, с 1995 года увяз в процессах голосований и согласований в недрах IEEE (Институт инженеров по электронике и электротехнике).



Рис. 3. Миниатюрный картридж PC Card (M-Systems PC Card-2000)

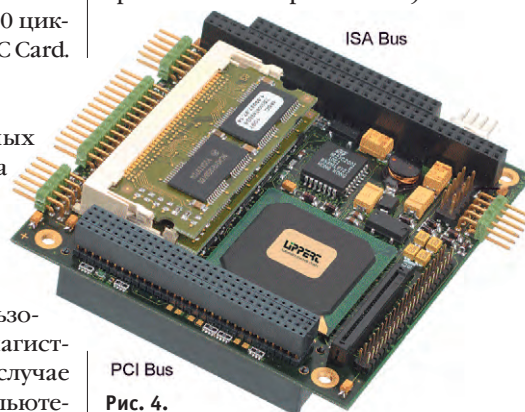


Рис. 4. Плата с шиной PC/104+ (Lippert Road Runner)

PC/104+

Стандарт PC/104+ был предложен в 1997 году консорциумом PC/104 Consortium, куда входят компании, поддерживающие мезонинные технологии PC/104. Стандарт определяет как геометрические размеры мезонинных модулей (90×96 мм), так и расположение разъемов шин расширения, разделенных на две части (рис. 4). Логические сигналы первой части соответствуют шине ISA, а сигналы второй части в основном повторяют 32-разрядную шину PCI. Спецификации PC/104+ не предусматривают 64-разрядного расширения и не используют несколько сигналов из основного стандарта PCI. Существенное отличие шины PC/104+ от многих других мезонинных технологий состоит в том, что на плате-носителе может располагаться несколько модулей расширения в виде этажерки.

PC-MIP

PC-MIP представляет собой новый стандарт мезонинных модулей расширения, разработанный несколькими компаниями в рамках ассоциации VITA. Определены два основных типа модулей: Type I — размером 47×90 мм и Type II размером 47×99 мм с фронтальным разъемом. Для обоих типов предусмотрены модули двойного размера шириной 94 мм. Соединение модуля с платой-носителем осуществляется с помощью трех 64-контактных разъемов того же типа, что применяются в модулях PMS. Два разъема (J1, J2) содержат сигналы шины PCI, а третий (J3) предназначен для линий ввода/вывода. PC-MIP по существу является симбиозом модулей M-Modules и IndustryPack с шиной PCI. Первые изделия в новом стандарте появились на рынке совсем недавно.

Почему PCI?

Закончив краткое рассмотрение основных вариаций шины PCI, давайте зададимся вопросом о причинах ее популярности в промышленных и других встраиваемых системах. По-видимому, основную роль здесь играет растущее признание PCI в качестве стандартной шины для офисных персональных компьютеров, что имеет сразу несколько последствий. Во-первых, это наличие большого числа дешевых электронных компонентов, ориентированных на шину PCI, а во-вторых, это большой задел программного обеспечения как в области системного ПО, так и в области драйверов устройств ввода/вывода. Следующее, что необходимо отметить, — это независимость PCI от типа централь-

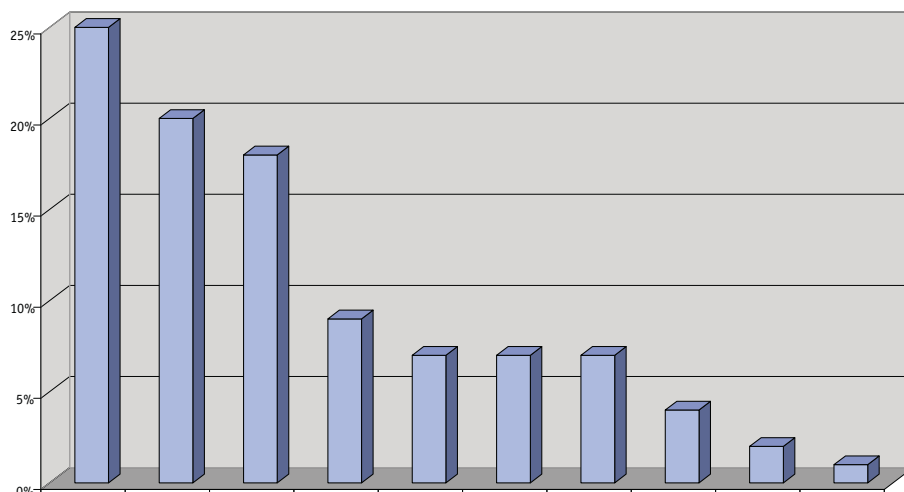


Рис. 5. Использование различных шин в IBM PC совместимых встраиваемых компьютерах

- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| 1 ISA 25 % | 6 PCI 7 % |
| 2 Одноплатные компьютеры 20 % | 7 VME 7 % |
| 3 Уникальные шины 18 % | 8 Compact PCI 1 % |
| 4 PC/104 9 % | 9 Другие PCI 2 % |
| 5 ISA/PCI (PICMG) 7 % | 10 Другие 4 % |

ного процессора. Сейчас PCI в качестве локальной шины используется не только в системах с микропроцессором класса Intel x86, но и для Power PC, Alpha, MIPS и т. п. И, наконец, нельзя забывать, что пропускная способность шины адекватно соответствует быстродействию современных микропроцессоров. Все это вместе обеспечивает разработчикам встраиваемых систем сокращение длительности цикла «от идеи до готового изделия», что в условиях жесткой конкуренции на рынке весьма важно.

Здесь читатель может спросить: «Неужели все так хорошо и у PCI нет никаких недостатков?» Конечно, есть, и они, как обычно, являются продолжением достоинств. Так как исторически PCI разрабатывалась в качестве интерфейса связи микросхем, она не поддерживает мультипроцессорность и не имеет развитой системы прерываний. Кроме того, нагрузочная способность PCI оставляет желать лучшего. Максимальное число плат расширения колеблется от 4 (PCI+ISA) до 7 (Compact PCI), в то время как для традиционных шин (например ISA или VME) это число доходит до 20. Для некоторых промышленных приложений, требующих большого числа плат расширения, это может оказаться существенным недостатком. Нагрузочная способность PCI может быть увеличена с помощью специальных мостов PCI-to-PCI, однако в ущерб производительности шины.

PCI, в отличие от традиционных асинхронных шин, является синхрон-

ной, в связи с чем для ее нормальной работы временная диаграмма сигналов на шине должна выдерживаться с точностью до 2 нс при длительности периода синхросигнала 30 нс. Из-за этого становится сложнее обеспечивать работоспособность системы в условиях промышленных помех, а также в широком диапазоне температур.

Какое же место сейчас занимает шина PCI во встраиваемых PC-системах? На рис. 5 показано распределение долей различных шин, согласно результатам исследования, проведенного фирмой Embedded Systems Research (ESR). Рисунок отражает состояние американского рынка в 1997 году. Видно, что значительная часть систем (20%) вообще не использует какие-либо шины и примерно такую же долю (18%) занимают уникальные шины собственной разработки. При анализе оставшейся части видно, что различные разновидности шины PCI уже составляют около 17% рынка.

Всегда ли PCI такая быстрая

У всех на слуху большие значения пропускной способности шины PCI. Так, например, через наиболее распространенную 32-разрядную версию PCI с тактовой частотой 33 МГц теоретически можно передавать 132 Мбайт в секунду. Давайте, однако, поконкретнее рассмотрим вопросы быстродействия шины PCI применительно к промышленным системам. Как известно, у PCI линии адреса и данных мультиплексируются, причем при блоковых передачах по шине достаточно один

раз задать начальный адрес для обмена, а затем весь блок данных может передаваться непрерывно, порциями по 4 байта за один такт шины (30 нс). Другими словами, теоретическая пропускная способность шины достигается при передаче бесконечно большого блока данных. Отсюда видно, что PCI может служить отличным интерфейсом для устройств, которые по своей природе предназначены для работы с блоками данных (НЖМД, Fast Ethernet и т. п.).

Здесь, однако, необходимо отметить, что набор периферийных устройств в системах промышленного назначения может сильно отличаться от того, что мы привыкли видеть в офисных компьютерах. Вideoподсистема и дисковые накопители могут совсем отсутствовать, коммуникации зачастую используются медленные, а основной подсистемой является аппаратура аналогового и дискретного ввода/вывода, через которую и осуществляется связь с объектом управления.

Технологические параметры поступают в систему в основном как байтовые или двухбайтовые двоичные переменные (точность АЦП, как правило, меньше 16 разрядов), которые затем обрабатываются по определенному алгоритму с целью выдачи управляющих воздействий. Отсюда видно, что в системах технологического управления циркулируют в основном не блоки данных, а одиночные значения (отсчеты) различных параметров. На считывание одиночного значения, например, с платы АЦП шина PCI затратит 4 такта работы (120 нс). Кроме того, циклу передачи по шине предшествуют несколько этапов (арбитраж и т. п.), которые характеризуются следующими возможными задержками: Arbitration Latency, Acquisition Latency, Target Latency. Суммарная задержка лежит в пределах от 2 тактов (60 нс) до 258 тактов (7,74 мкс). В случае применения мостов PCI-to-PCI суммарная максимально возможная задержка получается умножением на число мостов плюс минимум один такт задержки на каждый мост. Такого рода задержки не в последнюю очередь явились причиной миграции интерфейсов видеоподсистем с шины PCI на шину AGP. Стандарт PCI в подсистемах, критичных к задержкам, рекомендует предусматривать буфер для хранения данных в течение 30 мкс (примерно соответствует максимальной задержке для 4 мостов). Между процессором и системной магистралью в промышленных системах (в том числе с Compact PCI) всегда устанавливается хотя бы один мост PCI-

to-PCI, поэтому к 4 тактам чтения и 2 тактам задержки на локальной шине нужно добавить минимум 3 такта задержки, необходимых для перехода на следующий сегмент PCI-шины через мост PCI-to-PCI. В итоге получается, что в идеальном случае (без тактов ожидания) мы сможем считать значение за 9 тактов, или 270 нс. Эквивалентное быстродействие при этом равно 3,7 миллионов отсчетов в секунду.

ISA использует немultipлексированные линии адреса/данных, и при тактовой частоте шины 8 МГц максимальное быстродействие без тактов ожидания составит 4 миллиона отсчетов в секунду (2 такта шины ISA). Для восьмиразрядной шины ISA, применяемой например в контроллерах MicroPC, требуется два цикла шины для получения одного 16-разрядного отсчета, поэтому максимально возможное быстродействие составляет 2 млн. отсчетов в секунду. В современных процессорных платах переход с быстродействующей (33 МГц) локальной шины на шину ISA, как правило, осуществляется с помощью специальных мостов, для которых характерны уже упомянутые задержки на локальной шине. Но даже «заторможенная» (с двумя тактами ожидания) 8-разрядная шина ISA имеет быстродействие 1 млн. отсчетов в секунду. На шине ISA также возможны дополнительные задержки, если шина занята каким-либо устройством, иницировавшим цикл прямого доступа в память (до 2,7 мкс для XT/4,7 МГц).

В результате получается, что в случае одиночных обращений превосходство шины PCI даже над 8-разрядной ISA не такое уж и большое. Но давайте пойдем дальше. Очевидно, что компьютерная система управления занимается не только тем, что постоянно считывает какие-либо данные, она еще и «задумывается» над ними. Типовым алгоритмом в системах автоматического регулирования является так называемый ПИД-алгоритм. В соответствии с этим алгоритмом считанное значение (например температура воды в резервуаре) сравнивается с эталонным, после чего в зависимости от величины рассогласования выдается соответствующее управляющее воздействие (например, пошире открыть заслонку горячей воды). ПИД-алгоритм со всеми необходимыми преобразованиями и проверками на граничные условия на распространен в промышленности микропроцессоре 5x86/133 МГц (по быстродействию соответствует Pentium 75) выполняется примерно за 100 мкс и требует за это время двух обращений к внешним уст-

ройствам (1 — считать значение и 2 — выдать управляющее воздействие).

Давайте подсчитаем, какое реальное ускорение получит пользователь, используя «идеальную» шину PCI вместо «заторможенной» (2 такта ожидания) 8-разрядной шины ISA, учитывая, что цикл записи на шине PCI выполняется в среднем на один такт быстрее, чем цикл чтения.

$$\left[1 - \frac{t_{\text{bus}} + t_{\text{comp}} + t_{\text{comp}}}{t_{\text{bus}} + t_{\text{comp}} + t_{\text{comp}} + t_{\text{ISA}}}\right] \times 100\% = \left[1 - \frac{100 + 0,27 + 0,24}{100 + 1 + 1}\right] \times 100\% = 1,4\%$$

Трудно рассматривать полтора процента как сколько-нибудь значительное ускорение. В связи с изложенным многие используют шину PCI в качестве шины расширения не из-за того, что она существенно влияет на быстродействие системы, а из-за соображений моды или благодаря другим потребительским свойствам шины, таким, например, как поддержка технологии plug&play (справедливости ради надо сказать, что и для шины ISA такая технология существует). Многие производители применяют гибридный подход, когда для работы со стандартными блочными устройствами используется PCI, а для специализированного ввода/вывода — другая шина, для которой существуют необходимые платы расширения или которая общепринята для конкретной сферы применения.

«Голосуй, или проиграешь»

Приблизительно в этом стиле написан целый цикл статей, опубликованный в последнее время в нескольких журналах. Основные идеи этих публикаций можно выразить достаточно кратко: только с шиной Compact PCI мы сможем шагнуть в светлое будущее встраиваемых систем, в связи с чем необходимо немедленно прекратить использование шины ISA, а также любых промышленных компьютеров, конструкция которых не соответствует стандартам Евромеханики. Представляется, что в упомянутых статьях не совсем корректно освещен ряд моментов, непосредственно связанных с темой данной статьи, поэтому мне хотелось бы высказать свое мнение по вопросам ISA, Евромеханики и Compact PCI.

Бедная «старушка» ISA

Автор цикла в весьма мрачных тонах описывает перспективы шины ISA в области промышленного компьютеринга. Говоря точнее, он просто предсказывает ее немедленную смерть по целой совокупности клинических признаков:

- 1) шина ISA «устарела»;
- 2) Microsoft «предложила в ближайшее время полностью отказаться от...

шины ISA» и больше не будет «сертифицировать ISA-продукцию для аудиоприложений»;

- 3) Intel и Microsoft считают ISA «одним из самых застарелых барьеров на пути использования современного ПО типа Windows NT» и не включили ее в качестве шины расширения в «новую модель ПК». Другими словами, ISA-архитектура «серьезно противоречит технологическим и финансовым интересам крупнейших компьютерных компаний»;
- 4) появился могильщик в обличье Compact PCI, у которого «на малогабаритной платформе 3U Compact PCI при приблизительно равных требованиях к конфигурации получают вычислительные/сетевые/графические/дисковые узлы, по самым скромным оценкам, в 50 раз более эффективные, с точки зрения соотношения цена/производительность, чем на основе классической ISA-шины, не говоря уже о выигрыше в компактности, удобстве эксплуатации и промышленной надежности...»

Исходя из изложенного, по мнению автора, «серьезно обсуждать перспективы ISA-архитектуры... применительно к промышленному компьютеру... — занятие бесперспективное».

После таких статей у компаний, занимающихся утилизацией драгметаллов, должно сильно прибавиться работы, потому что любой начальник, прочитав, что удельная стоимость систем с шиной Compact PCI в 50 раз ниже, чем у систем с шиной ISA, немедленно прикажет выбросить последние на свалку.

Здесь мне хотелось бы немного поддержать «старушку» ISA, которая много лет верой и правдой служит компьютерному сообществу.

Очевидна глубокая взаимосвязь между рынками офисных и промышленных компьютеров, однако нельзя ставить между ними знак равенства. Приведу простой пример шины VME. По возрасту она еще старше ISA, Microsoft никогда не сертифицировала VME-платы для аудиоприложений, а в качестве шины расширения VME не входит не только в последнюю модель ПК Intel и Microsoft, но и не входила ни в одну из предыдущих. Тем не менее рынок VME-аппаратуры преспокойно существует безо всякого благословения со стороны этих уважаемых компаний уже около 20 лет. В промышленных системах до сих пор применяется и ряд других не менее древних архитектур типа STD или Multibus.

Относительно эталонной модели ПК, спецификации которой периодически

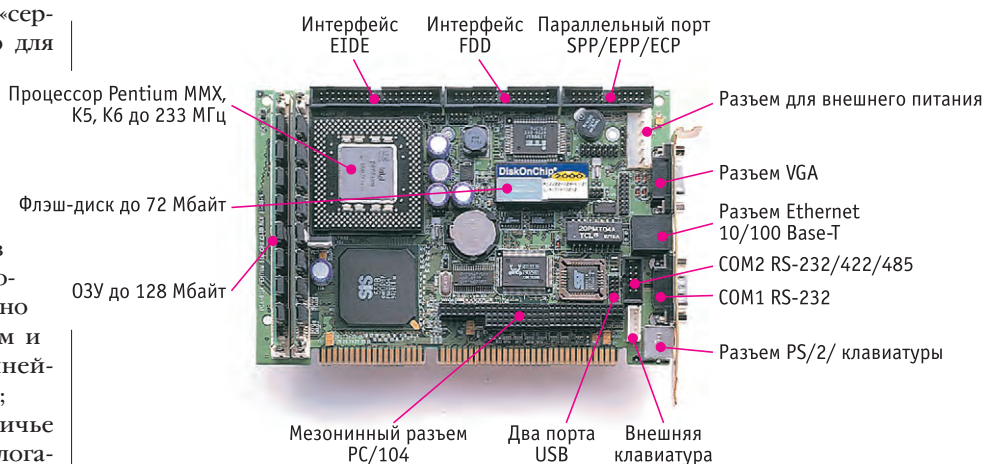


Рис. 6. Процессорная плата с шиной ISA (Advantech PCA-6154)

выпускаются компаниями Microsoft и Intel, у многих складывается впечатление, что это — стговор первых — писать все более громоздкие и неповоротливые программы, а вторых — выпускать все более быстрые процессоры для решения этой проблемы, и все это для того, чтобы выудить денюжки из карманов заказчиков, вынужденных тратить на очередную модернизацию программно-аппаратных средств. Если говорить серьезно, то, взглянув на проект спецификаций PC99, мы действительно увидим рекомендацию прекратить выпуск персональных компьютеров с шиной ISA, начиная с 1 января 2000 года. Возможно, судьбу этих рекомендаций постигнет судьба «заклинаний» вокруг USB, однако я вполне допускаю, что большинство изготовителей материнских плат могут им последовать.

Значит ли это, что в области встраиваемых систем произойдут резкие перемены? Думаю, что нет. Этот рынок гораздо более инерционен и весьма консервативен. Срок жизни встраиваемых систем может составлять 10 и более лет, в течение которых потребители, заинтересованные в выпуске запасных частей и другой совместимой продукции, меньше всего интересуют мнение Microsoft о том, какую шину им надо сейчас использовать, а какую нет. Вполне понятно желание Microsoft облегчить свою жизнь, переведя всех на единую

аппаратную платформу, однако я не думаю, что и Intel так любит Windows NT, что не спит ночами, лишь бы сокрушить ISA как «застарелый барьер» на пути ее использования. На самом деле интересам Intel не противоречит ни одна из существующих шин, откуда используются ее микропроцессоры.

Что касается шины ISA, то у нее уже был опыт противоречия интересам самой крупной компьютерной компании (вспомните IBM с шиной MCA), однако она жива и здравствует. Более того, заряд живучести ISA оказался настолько сильным, что она пережила своих потомков EISA и VL-bus.

Давайте теперь вернемся к «могильщику» (Compact PCI). Правофланговым среди производителей техники Compact PCI в цикле статей названа фирма Inova Computers, у которой «вычислительные сетевые/графические/дисковые узлы» по «отношению цена/производительность» объявлены в 50 раз более эффективными, чем у аналогичных изделий с «устаревшей» шиной ISA.

Мы уже видели, что для промышленных приложений преимущества PCI в качестве шины расширения ввода/вывода (и Compact PCI как ее разновидности) перед ISA, с точки зрения быстроты действия, неочевидны.

Что же, давайте сравним характеристики процессорной платы Inova Computers в стандарте Compact PCI

Таблица 1. Сравнение характеристик аналогичных процессорных плат ISA и Compact PCI

	Advantech PCA-6154	Inova ICP-K233
1. Процессор	AMD K6/233 МГц	AMD K6/233 МГц
2. Кэш-память	512 кбайт	512 кбайт
3. ОЗУ	64 Мбайт	64 Мбайт
4. Сеть	10/100 Base-T, PCI	10/100 Base-T, PCI
5. Графика	1/2/4 Мбайт SVGA	2/4 Мбайт SVGA
6. Дисковые интерфейсы	EIDE+flopppy, PCI	EIDE+flopppy, PCI
7. Шина расширения	ISA	Compact PCI
8. Стоимость	591	2930

* Цены указаны по состоянию на 09/98

Таблица 2. Ценовые характеристики аналоговых компьютеров Octagon и Inova

Octagon (MicroPC)		Inova	
Состав компьютера	Цена	Состав компьютера	Цена
Плата CPU MicroPC 5066 5x86/133 МГц, 32 Мбайт ОЗУ	1147	Плата CPU ICP-S86133-32 5x86/133 МГц	3019
Плата Ethernet 10 Base-T	278	10/100 Base-T Ethernet, 32 Мбайт ОЗУ	
Плата SVGA	373		
Плата 3,5" НГМД 1,4 Мбайт+2,5" НЖМД 2 Гбайт	786	Модуль 2,5" НЖМД 2 Гбайт	435
		Модуль 3,5" НГМД 1,4 Мбайт	133
		Интерфейсный модуль EIDE	80
Каркас на 4 слота	105	Каркас 30 TE	338
		Панель на 4 слота	258
Источник питания 24 В DC/DC	258	Источник питания 24 В DC/DC	666
Итого:	2947		4929

* Цены указаны по состоянию на 09/98

(ICP-K233) и аналоговой платы фирмы Advantech с шиной ISA (PCA-6154, рис. 6). Как видно из сравнительной таблицы (табл. 1), при практически одинаковых характеристиках «вычислительных/ сетевых/ графических/ дисковых узлов» плата PCA-6154 стоит примерно в 5 раз меньше, а значит, не Compact PCI-плата в 50 раз эффективнее ISA, а наоборот, ISA-плата почти в 5 раз эффективнее Compact PCI.

Убедившись, что могильщика из Compact PCI для систем ISA с нормальным диапазоном рабочих температур не получается, перейдем теперь к расширенному диапазону -40...+85°C. Не приводя ни одной цифры, автор делает вывод, что Compact PCI-техника «в схожих конфигурациях... вычислительного/ сетевого/ графического и дискового ядра... дает выигрыш в относительной цене, как минимум, в несколько десятков раз... по сравнению с чисто ISA-решениями... типа MicroPC».

Меня немного обескуражили такие скоропалительные выводы, нехарактерные даже для обзоров офисных компьютеров, где, прежде чем делаются какие-либо заключения, приводится множество конкретных сравнительных характеристик, в том числе скорость выполнения различных типов приложений (таких как обработка текстов, работа с базами данных, пакеты 3-мерной графики и т. п.). При этом, если компьютер быстрее всех работает с текстовыми редакторами, это еще совсем не означает, что он будет быстрее всех работать с базами данных.

Впрочем, насчитав в одной из статей цикла более 20 мест, где были перепутаны слова «бит» и «байт», я перестал чему-либо удивляться. С таким подходом к аналитическим статьям несколько десятков раз с легкой руки автора могут элементарно превратиться и в несколько сотен.

Думаю, достаточно очевидно, что, сравнивая характеристики платформ для промышленной автоматизации,

под производительностью следует понимать скорость выполнения типовых задач автоматического управления. Автор же вместо серьезного анализа примитивно подменяет емкое понятие производительности системы на теоретическую пропускную способность используемой в этой системе шины расширения, вводя тем самым читателей в заблуждение. Предлагаю сравнить характеристики конкретного вычислительного/ сетевого/ графического и дискового ядра на базе компонентов Compact PCI фирмы Inova и ISA фирмы Octagon Systems.

Из таблицы 2, где показан состав технических средств, видно, что стоимость систем Inova и Octagon составляет \$4929 и \$2947 соответственно.

С ценой мы определились, теперь поговорим немного о производительности, применительно, конечно, не к офисным приложениям, а к типичным задачам автоматического управления. Вычислительное ядро в конфигурациях Inova и Octagon практически идентично и, как уже было упомянуто, способно вычислять около 10000 эквивалентных ПИД-регуляторов в секунду. Разница в том, что периферия у компьютера MicroPC связана через медленную шину ISA, а не через PCI. Давайте посмотрим, действительно ли это так трагично.

Загрузим процессор на полную катушку, предположив, что нужно вычислять 10 ПИД-регуляторов с дискретностью в одну миллисекунду и что каждую миллисекунду нужно архивировать значение всех 10 управляемых параметров на локальной дисковой подсистеме, а кроме того, посылать их по сети на компьютер верхнего уровня. В результате на каждый цикл вычисления ПИД-регулятора у нас добавится одна операция записи в буфер контроллера НЖМД и одна операция записи в буфер сетевой карты (дополнительный служебный трафик не учитывается из-за его незначительности). В прин-

ципе, инициировав операцию записи на шине ISA, процессор MicroPC может продолжать свою работу, так как он содержит 8 байт кэш на кристалле, а с ОЗУ связан через внутреннюю локальную шину. Тем не менее, предположим, что процессор всегда ждет окончания операций ввода/вывода на шине, и посмотрим, исходя из этого, какой выигрыш в производительности получают пользователи компьютеров Inova по сравнению с пользователями MicroPC (без учета гра-

фической подсистемы). Снова предположив, что мы имеем идеальную шину Compact PCI без тактов ожидания и что обмен с сетью и НЖМД по ней осуществляется с максимально возможной скоростью (4 байта за 30 нс), а 8-разрядная шина MicroPC заторможена 2 тактами ожидания, получим следующее выражение:

$$\left[1 - \frac{t_{\text{bus}} + t_{\text{chip}} + t_{\text{bus}} + t_{\text{chip}} + t_{\text{eth}}}{t_{\text{bus}} + t_{\text{chip}} + t_{\text{bus}} + t_{\text{chip}} + t_{\text{eth}}}\right] \times 100\% = \left[1 - \frac{100 + 0,27 + 0,24 + 0,015 + 0,015}{100 + 1 + 1 + 1}\right] \times 100\% = 3,3\%$$

Таким образом, компьютер Inova, превышая MicroPC по стоимости примерно в 1,7 раза, обеспечивает прирост производительности на типовой задаче автоматического регулирования менее 4%. То есть не Compact PCI-система в несколько десятков раз эффективнее MicroPC, а MicroPC более чем в 1,5 раза эффективнее Compact PCI даже в такой достаточно надуманной конфигурации. Трафик системной шины в приведенном примере не превышает 80 кбайт в секунду (40 кбайт обмен с АЦП/ЦАП и по 20 кбайт в сеть и на диск), что составляет менее 5% пропускной способности 8-разрядной шины ISA. Отсюда следует очень интересный вывод о том, что пропускная способность шины PCI в большинстве приложений автоматического управления оказывается невостребованной и не приводит к реальному повышению производительности.

Почему я считаю рассмотренную выше конфигурацию надуманной и не учитывал в своих рассуждениях систему отображения? Напомню, что речь идет о системах, работающих в широком диапазоне температур (-40°C...+85°C), а значит, эксплуатируемых в неотапливаемых и некондиционируемых помещениях или просто на улице. Соответственно возникают вопросы: зачем для таких систем нужна высокопроизводительная дисковая подсистема, когда НЖМД/ НГМД, работающих при температуре ниже нуля, попросту не существует. Зачем нужна высокопроизводительная видеоподсистема, когда контроллеры нижнего уровня,

как правило, не имеют индикаторов, а контроллеры среднего уровня имеют в основном информационно-диагностические индикаторы с ограниченными графическими возможностями. За операторской же станцией, где реально нужны хорошие графические возможности, человек вряд ли просидит на морозе при -40°C больше часа. Очевидно, что для широкого класса задач возможности компьютеров Compact PCI представляются избыточными.

Рассмотрим, например, реальную задачу для «глубоко встроенного автономного бездискового контроллера». Требуемое быстродействие в районе 1000 ПИД-регуляторов в секунду, несколько локальных (не требующих гальванической развязки) аналоговых входов, пара аналоговых выходов, 10-20 дискретных входов/выходов. В случае, если контроллер верхнего уровня или операторская станция находится на расстоянии более 200 м (применение Ethernet затруднено) и скорость обмена с ней не превышает 115 кбит/с, наиболее приемлемым интерфейсом является RS-485. Давайте посмотрим, как можно создать такой контроллер на технике Inova и Octagon.

Из табл. 3 (вспомогательные кабели и клеммные колодки в обоих случаях опущены) следует, что на базе MicroPC задача решается примерно в 5 раз дешевле. Все яснее видно, что из Compact PCI-техники фирмы Inova мотилышка шины ISA для широкого диапазона температур также не получается, как бы автор ни старался даже путем искажения фактов сформировать отрицательное мнение о компьютерах MicroPC.

Разумеется, существуют нишевые приложения типа ввода и обработки изображений в реальном времени, требующие очень большого трафика по системной шине расширения. Для таких приложений шина ISA просто не подходит и даже нет никакого смысла проводить с ней какие-либо сравнения. Насколько мне известно, MicroPC никогда не предлагалась в качестве высокопроизводительной операторской станции или сервера базы данных. Это совсем другой рынок. Похоже, именно с позиционированием продукции Inova по целевым рынкам в цикле статей наблюдается некоторая путаница.

Мне, например, нигде не удалось найти данные о наличии на процессорных платах Inova «сторожевого» таймера, а ведь без него эта техника вообще не может позиционироваться в качестве промышленного контроллера.

Таблица 3. Ценовые характеристики встроенных контроллеров Octagon и Inova

Octagon (MicroPC)		Inova	
Состав контроллера	Стоимость	Состав контроллера	Стоимость
Плата CPU 6040, 386SX-25 МГц, 8 анал. вх., 2 анал. вых., 24 дискр. вх./вых.	867	Плата CPU ICPE-S86133-32 Плата ввода/вывода ICP-MULTI 16 анал. вх., 4 анал. вых., 24 дискр. вх./вых.	3019 1332
Источник питания 24 В DC/DC	258	Монтажный каркас	338
Интерфейс RS-485	122	Объединительная панель (4 слота)	258
Итого:	1247	Источник питания 24 В DC/DC	666
		Модуль Profibus DP (RS-485)	888
		Итого:	6501

* Цены указаны по состоянию на 09/98

Трудно представить применение процессорных плат Inova и для «глубоко встроенных» применений, потому что, в отличие от аналогичных плат Advantech и Octagon, они не имеют возможности подвода питания, минуя системную шину, а значит, не могут в случае необходимости использоваться автономно.

Вообще меня не покидает ощущение, что, рассуждая об изделиях Inova, мы ведем речь о каких-то фантомах. На web-сервере этой фирмы (по состоянию на 08/98) информация об изделиях датирована апрелем 1998 года и снабжена надписью «Preliminary» (предварительная). Никакого ответа на просьбу прислать каталог я также не получил. Возможно, фирма просто забывает вовремя обновлять свой сайт и высылать литературу потенциальным клиентам, однако в результате я так и не уяснил для себя, предлагаются ли какие-либо законченные изделия на рынок или они все еще находятся в стадии разработки.

В доступных мне материалах фирмы Inova я не нашел приводимых в цикле статей данных по ударопрочности и надежности процессорных плат, а объявленные параметры энергопотребления выглядят просто ошеломляюще. Трудно понять, как может процессорная плата с AMD K6-233 МГц потреблять «типовую» мощность 6,8 Вт, когда один только микропроцессор в зависимости от модели потребляет от 8 до 18 Вт (максимально до 30 Вт). Может быть, типовым считается режим остановки тактового генератора?

Рассмотрим теперь «выигрыш в компактности, удобстве эксплуатации и промышленной надежности», который якобы достигается при использовании Compact PCI. Легко показать, что MicroPC является более компактным решением, чем Compact PCI (3U). Работоспособная система может состоять из одной платы размером 114×124 мм без применения монтажных каркасов. Выпускаются малогабаритные, в том числе специальные низ-

копрофильные монтажные каркасы, рассчитанные на 2... 8 плат.

Что подразумевал автор под удобством эксплуатации, я, к сожалению, не знаю. Встраиваемый компьютер/контроллер удобен в эксплуатации, если он не требует регламентных и ремонтных работ и вообще если про его существование можно забыть.

Термин «промышленная надежность» не совсем понятен. Так как автор сам не объяснил, чем промышленная надежность отличается от просто надежности, читателю приходится додумывать самому. По всей видимости, речь идет о вероятности отказа аппаратуры под воздействием неблагоприятных условий промышленной эксплуатации. Однако без уточнения, о каких неблагоприятных факторах или их сочетании идет речь (температура, влажность, вибрации, угольная пыль, соляной туман и т. п.), любые умозаключения на эту тему выглядят голословными. Возможно, у автора есть 11 чемованов (или контейнеров) со сравнительными ресурсными, климатическими и механическими испытаниями всех типов Compact PCI-компьютеров и всех разновидностей промышленных компьютеров с шиной ISA и PCI, которые дают ему право делать настолько глобальные обобщения. Мне же все это представляется совершенно безосновательным.

Подытоживая сказанное, хотелось бы отметить, что «классических», или «чистых» магистрально-модульных систем, где бы все устройства, включая системное ОЗУ, «сидели» на шине ISA, практически не существует. Например, как легко заметить, плата Advantech (рис. 6) в качестве внутренней локальной шины использует PCI, а шина ISA используется только в качестве шины расширения, причем делается это не из-за патологической любви к ISA, а по той простой причине, что в настоящее время по-прежнему выпускается огромное количество плат ввода/вывода с шиной ISA. Если потребность в платах ввода/вывода с шиной ISA будет уменьшаться, то естественным образом появятся

процессорные платы с шиной NLX или «чистой» PCI. А возможно, в будущем в качестве системной магистрали всех потеснят быстродействующие последовательные интерфейсы типа IEEE-1394. Пока же можно с уверенностью сказать, что, несмотря на то, что шина PCI в ее различных вариациях находит все большее применение в сфере промышленных компьютеров, шина ISA будет использоваться здесь еще долгое время.

Промышленные и «полупромышленные»

В немилость автора попал целый класс промышленных компьютеров как с шиной ISA, так и с шиной PCI+ISA. Называются такие компьютеры не иначе как «полупромышленные» на том основании, что размеры их плат совместимы с офисными компьютерами, а не со стандартами Евро-механики, из-за чего, по мнению автора, таким компьютерам присуще множество генетических недостатков.

Что касается названия «полупромышленные», то это, вероятно, очередной творческий вклад автора в терминологию по АСУ ТП. Правда, пока никто это начинание не поддержал, а сама ассоциация PICMG с завидным упорством продолжает называть свое детище (PCI+ISA) стандартом именно для промышленных компьютеров. Впрочем, причина появления нового термина, по-видимому, одна: убедить всех, что промышленные компьютеры с платами офисного формата, будь они с шиной ISA или PCI, всерьез воспринимать нельзя. Однако такая игра терминами может негативно отразиться на имидже известных компаний. Например вызывает удивление, когда в тексте встречается такая фраза, как «производители полупромышленных компьютеров» применительно к фирме Advantech. Общеизвестно, что Advantech является одним из лидирующих мировых производителей промышленных компьютеров и средств промышленной автоматизации.

Раз уж возникли сомнения, давайте коротко рассмотрим (рис. 7), как все-таки устроен этот загадочный промышленный компьютер с платами офисного стандарта (будем называть его IBM PC совместимым) и приведем его основные отличительные особенности.

По своей архитектуре промышленный компьютер может иметь целый ряд

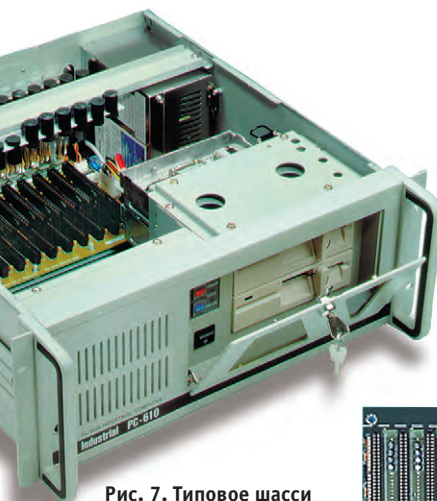


Рис. 7. Типовое шасси промышленного компьютера (Advantech IPC-610)

немаловажных дополнений, таких как:

- «сторожевой таймер», автоматически перезапускающий систему в случае ее «зависания»;
- поддержка работы с твердотельными накопителями на базе флэш-памяти в приложениях, где обычные механические НЖМД не подходят по своим характеристикам;
- хранение параметров конфигурации (SETUP) в энергонезависимом ППЗУ вместо CMOS-памяти с батарейкой;
- защита портов ввода/вывода от разрядов статического электричества;
- удовлетворяющая особым требованиям система электропитания;
- средства обеспечения отказоустойчивости, такие например, как устройства контроля за системой охлаждения, дублирование важнейших узлов компьютера и т. п.

Остальные отличия касаются в основном конструктивных особенностей, например:

- вместо обычной материнской платы используется пассивная объединительная плата, куда наравне с другими вставляется процессорная плата. Это существенно уменьшает время на ремонт системы;
- как правило, промышленные компьютеры выполнены в прочном металлическом корпусе, предназначенном для монтажа в стойку;
- применяются специальные приспособления для крепления плат и дисковых накопителей, обеспечиваю-

щие повышенную ударо- и вибропрочность;

- применяется специальная система воздушного охлаждения с пылеулавливающим фильтром, обеспечивающая внутри корпуса компьютера положительное давление очищенного воздуха;
- отсек с накопителями может снабжаться запираемой дверцей, защищающей их от загрязнений и несанкционированного доступа;

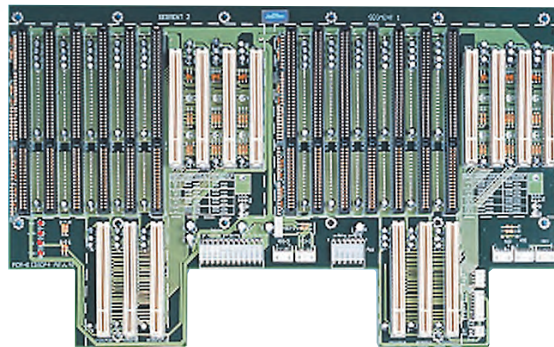


Рис. 8. Двухсекционная объединительная панель (Advantech PCA-6120DP)

- число гнезд расширения может достигать 20 в отличие от 5-7 в офисных компьютерах.

Применяя специальные секционированные объединительные панели, можно в одном корпусе разместить до 4 независимых вычислительных систем. На рис. 8 показан пример такой панели на две системы, каждая из которых может содержать до 4 плат расширения с шиной ISA и до 4 плат расширения с шиной PCI. Рис. 9 иллюстрирует



Рис. 9. Разнообразие конструктивных исполнений промышленных компьютеров (Advantech MBPC-641, IPC-622 и IPC-6806)

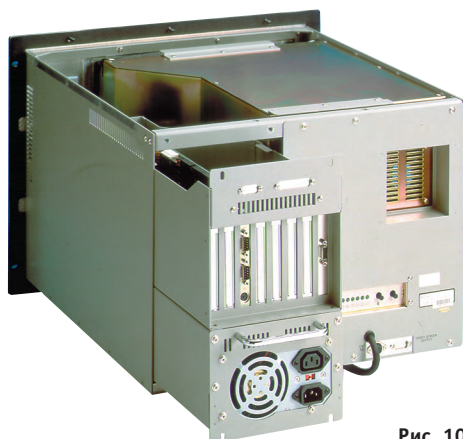


Рис. 10. Типовая промышленная рабочая станция (Advantech AWS-825)

разнообразные конструктивные исполнения промышленных компьютеров от простейших малогабаритных систем с несколькими гнездами расширения ISA/PCI и возможностью крепления к горизонтальным и вертикальным поверхностям до мощных стоечных отказоустойчивых шасси с системой контроля температуры в корпусе и с возможностью «горячей» замены блоков питания, вентиляторов и дисковых накопителей.

Особый класс промышленных компьютеров представляют собой так называемые промышленные рабочие станции, где в едином корпусе размещены собственно промышленный компьютер, дисплей и клавиатура (рис. 10). По передней панели такие компьютеры могут иметь степень защиты IP65, то есть быть полностью пыленепроницаемыми и выдерживать направленную под любым углом сильную струю воды.

Вернемся теперь к «генетическим» недостаткам, которые, по мнению автора, не дают таким компьютерам права носить достойное звание промышленного.

«Неэффективная и недостаточно надежная конструкция модулей»

Словосочетание «неэффективная конструкция модулей», безусловно, несет в себе негативный эмоциональный заряд, однако никакого рационального смысла за ним не обнаруживается. Лозунг «конструкция должна быть эффективной» сильно напоминает припоминательный «экономика должна быть экономной». Что касается надежности, то это вещь вполне осязаемая и обозначает вероятность отказа модуля за определенный промежуток времени при заданных условиях эксплуатации. Как правило, надежность определяется расчетным путем, исходя из надежности используемых в модуле компонентов, поэтому делать выводы о надеж-

ности, исходя из размера или формы платы, нельзя. Один компонент, а именно разъем системной шины, присутствует всегда, и уже давно показано («СТА» 1/96), что надежность краевых ламельных разъемов (ISA, PCI) ничем не уступает штыревым (Compact PCI).



Рис. 11. Промышленный компьютер с фронтальным доступом к платам ISA (Advantech MIC-2000)

«Крайне неудобная система организации ввода/вывода»

Чтобы понять, что здесь имеется в виду, читателю нужно мобилизовать все свои дедуктивные способности. Понятно, когда говорят, что костюм неудобен. Когда же при сравнении различных технологий указывают на «неудобство системы организации» согласиться, что не лишне было бы дать дополнительные пояснения.

На самом деле ввод/вывод у Compact PCI и у промышленных компьютеров ISA, PCI организован практически одинаково. В обоих случаях разъемы располагаются на крепежных планках плат расширения, причем площадь, отводимая для этого у плат ISA, PCI (81×12 мм), практически совпадает с аналогичным параметром для плат Евромеханики 3U (81×15 по МЭК 603-2). Платы Евромеханики высотой 6U имеют увеличенную площадь под ввод/вывод. Аналогичные возможности, а также фронтальный доступ к соединителям обеспечивает, на-

пример, промышленный компьютер MIC-2000 с шиной ISA (рис. 11). От платы Compact PCI через специальные объединительные панели линии ввода/вывода могут быть подключены с тыльной стороны монтажного каркаса. При этом, правда, требуется либо обеспечить двухсторонний доступ к оборудованию, либо размещать каркасы на специальных поворотных рамах. Тем не менее, такой подход

находит применение, особенно в сфере телекоммуникаций, так как позволяет заменять платы в каркасе, не затрагивая внешние соединения. Для промышленных компьютеров с платами формата IBM PC аналогичные возможности обеспечиваются в конструктиве NLX.

«Ненадежная схема принудительной и естественной вентиляции»

Явно голословное утверждение, так как стандартами ISA, PCI или Compact PCI способы построения систем вентиляции не определяются. Забота об этом ложится на разработчиков конкретной аппаратуры, которые проводят расчеты, моделирование или натурные исследования тепловых режимов оборудования. Говоря о надежности схемы естественной вентиляции, необходимо отметить, что отказать такая схема может, только если исчезнет гравитация, пропадет атмосфера или произойдут глобальные изменения климата и температура воздуха станет выше температуры охлаждаемых компонентов (примерно 70-125°C). Представляется, что вероятность наступления таких событий одинакова и для Compact PCI, и для любой другой шины расширения.

Что касается принудительной вентиляции, то мне опять непонятно, почему вентилятор, обдувающий плату в формате IBM PC, работает менее на-



Рис. 12. MicroPC фирмы Octagon Systems

дежно, чем тот же вентилятор, обдувающий плату в формате Евромеханики.

Давайте все-таки без эмоций остановимся на системах вентиляции более подробно.

Для магистрально-модульных систем естественное охлаждение применяется в случае, если уровень тепловыделения компонентов не очень большой и тепло может быть отведено за счет пассивного теплообмена с окружающей средой. При этом компоновка системы с вертикальным расположением объединительной панели, как правило, улучшает тепловой режим аппаратуры при условии обеспечения свободного тока воздуха. Такая компоновка является типовой для компьютеров Compaq PCI и применяется в ряде систем с шиной ISA, таких как MIC-2000 фирмы Advantech (рис. 11) и MicroPC фирмы Octagon Systems (рис. 12). В случае, когда естественной вентиляции недостаточно, применяется принудительная вентиляция, при которой ориентация объединительной панели теряет свою значимость. Существует и ряд более экзотических методов принудительного охлаждения, например с использованием в качестве теплоносителя различных жидкостей. Как правило, каркасы в стандарте Евромеханики предназначены для монтажа в 19" стойки, поэтому вопросы охлаждения обычно решаются на системном уровне путем установки в стойку специальных вентиляторных блоков, кондиционеров и т. п. Если качество окружающего воздуха неудовлетворительное (пыль, пары и т. п.), применяют специальные фильтры или метод двухконтурного охлаждения. В случае, если каркас необходимо снабдить автономной системой охлаждения, она обычно размещается в специальном «поддоне» высотой 1U.

Так как исторически стандарты Евромеханики обслуживали потребности крупных централизованных систем и наличие собственной системы охлаждения для каркасов Евромеханики — это скорее исключение, чем правило, то для IBM PC совместимых промышленных компьютеров система принудительного охлаждения со встроенным воздушным фильтром является обязательным атрибутом (кроме компьютеров типа MicroPC, ориентированных на малопотребляющие приложения).

Например, в отказоустойчивых компьютерах фирмы Advantech предусмотрены контроль и сигнализация состояния вентиляторов и температуры воздуха внутри корпуса. Применяются блоки двоянных вентиляторов с возможностью «горячей» замены. Поэтому

в среднем IBM PC совместимые промышленные компьютеры более приспособлены для автономной работы, в том числе в запыленной атмосфере.

В любом случае надежность системы вентиляции зависит не от размера и формы плат расширения, а от качества проектирования самой системы вентиляции, с учетом, естественно, применяемых способов компоновки плат, расположения блока питания, технико-эксплуатационных требований к компьютеру и т. п.

«Низкая вибростойкость»

Как мы уже видели, промышленные компьютеры имеют специальные амортизирующие прижимы для плат, которые обеспечивают повышенную ударо- и вибростойкость. Если этого оказывается недостаточно, то применяют 4-точечное крепление плат. Такое крепление является типовым для конструктивов Евромеханики, а в области промышленных компьютеров с шиной ISA можно привести примеры MIC-2000 (Advantech, рис. 11) и MicroPC (Octagon Systems, рис. 12). Известно, что в плане опасности возникновения механических резонансов при высокочастотных вибрациях важна площадь и линейные размеры плат. С этой точки зрения, например, размеры и площадь плат MicroPC (114×124 мм, 1,4 дм²) кажутся предпочтительнее, чем размеры плат Евромеханики высотой 3U (100×160 мм, 1,6 дм²), и уж тем более предпочтительнее чем размеры плат высотой 6U (233×160 мм, 3,7 дм²). Это, кстати, подтверждается проведенными в России испытаниями MicroPC на удары до 70 г и вибрацию с ускорением до 15 г в полосе частот до 2500 Гц. Выводы же из всего этого следующие:

- 1) 4-точечная схема крепления плат не является исключительной принадлежностью стандартов Евромеханики и существовала задолго до появления этих стандартов;
 - 2) вибростойкость зависит от конструкции конкретного промышленного компьютера и от применяемых способов крепления плат расширения.
- Поэтому нельзя скопом причислять к разряду невибростойких все компьютеры, не вписывающиеся в стандарты Евромеханики.

«Неудобная компоновка для быстрого восстановления/ремонта системы»

Как мы уже видели, существуют промышленные компьютеры с шиной ISA (рис. 11, 12), использующие такую же компоновку, как у евромеханических

компьютеров, а соответственно и не уступающие последним по времени восстановления/ремонта. Тем не менее, для большинства промышленных компьютеров, использующих платы обычного формата, время, требующееся собственно для замены модулей, действительно больше, чем у конструктивов Евромеханики. Если для замены евромеханической платы нужно открутить всего два винта, то для промышленных персоналок традиционной компоновки нужно открутить от 5 до 9 винтов. Соответственно и по времени это может занять не пару минут, а 5-10 минут. В то же время вряд ли можно назвать жизненной ситуацией, когда обслуживающий персонал наперед знает, какой модуль выйдет из строя и стоит рядом наготове с отверткой в одной руке и запасным модулем — в другой. Этапу собственно замены модуля обычно предшествуют такие этапы, как диагностирование неисправности и получение запасного модуля у материально ответственного лица, которое, не дай Бог, вдруг ушло на обед. К этому надо также добавить время, затрачиваемое персоналом на перемещение из пункта А, где он дежурит, в пункт В, где находится неисправная система, затем в пункт С, где находится комплект запасных частей, и обратно. Конечно, возможны вариации, однако несомненно, что реальное время восстановления/ремонта, особенно для распределенных систем, зачастую в большей степени зависит от квалификации персонала и ряда административных мер, чем от конструктивных особенностей аппаратуры.

Где же все-таки экономия 5-10 минут на замену модуля может дать заметное улучшение времени восстановления? Вот основные характеристики таких систем:

- 1) модули расширения имеют средства самодиагностики;
- 2) узкая номенклатура применяемых модулей, упрощающая формирование ЗИП;
- 3) система является централизованной, а ремонтный персонал осуществляет дежурство (при необходимости круглосуточное) в непосредственной близости от системы (например в том же помещении);
- 4) комплект запасных частей находится в распоряжении ремонтного персонала также в непосредственной близости от обслуживаемой системы;
- 5) обслуживающий персонал является квалифицированным и ответственным.

Можно вполне определенно сказать, что эта совокупность признаков

характерна скорее для телекоммуникационных систем, чем для систем промышленной автоматики.

Обсуждая вопросы восстановления/ремонта, нелишним будет упомянуть о возможности «горячей» замены модулей без выключения питания. В настоящее время ассоциация PCI SIG работает над добавлением таких возможностей к стандарту PCI. И остается только надеяться, что предлагаемые решения будут совместимы с аналогичной инициативой в рамках другой ассоциации PICMG.

Разумеется, «горячая» замена не имеет никакого смысла, если вышла из строя процессорная плата, или если в результате отказа платы расширения произошел сбой программного обеспечения, или оказалась заблокирована системная магистраль. В этих случаях оставшиеся работоспособными платы расширения все равно не смогут продолжить свое функционирование, в связи с чем не имеет значения, происходит ремонт при выключенном питании или включенном. Другими словами, «горячая» замена применима там, где отказ платы расширения не приводит к отказу системы в целом, а лишь вызывает деградацию ее функциональных возможностей. Например, если в сервере компьютерной телефонии каждая периферийная плата автономно отвечает за определенное количество телефонных каналов, то отказ одной из таких плат вызовет нарушения в функционировании только вполне определенной группы каналов, не затронув остальных.

Необходимо отметить, что наличие возможности «горячей» замены модулей само по себе не приводит ни к увеличению их надежности, ни к существенному уменьшению времени ремонта/восстановления системы. Достигается лишь возможность замены модулей без отключения сохранившейся работоспособности части системы. Такие системы, как правило, называются системами повышенной готовности (high availability).

Функция «горячей» замены применяется в основном в телекоммуникационных системах и гораздо в меньшей степени в сфере промышленной автоматизации. Причина в том, что системы автоматизации в промышленности становятся все более распределенными, а локальные промышленные контроллеры управляют технологическим объектом как единым целым и любой отказ платы ввода/вывода ведет к потере управляемости объекта. Например, в системе управления паровым котлом нет никакого смысла во время ремонта

поддерживать во включенном состоянии управление паровой заслонкой во время, как отказали каналы считывания давления, и, наоборот, нет смысла считывать давление, если нет возможности управлять заслонкой. Другими словами, возможность «горячей» замены бесполезна, если отказ любой платы ведет к потере управления объектом и на время ремонта объект все равно нужно останавливать, переводить на ручное управление, или если в дело вступает система аварийных блокировок. По аналогичной причине и возможность «горячей» замены, и время восстановления контроллера не имеют абсолютной самоценности, а должны рассматриваться в системном контексте. Так, например, даже если техник немедленно диагностировал отказавший модуль и заменил его всего за 2 минуты (благо в кармане был запасной), иногда потеря управления объектом даже на такое короткое время может привести к аварийной ситуации. Поэтому в ответственных приложениях для увеличения надежности и минимизации влияния человеческого фактора применяют дублированные или даже троированные системы управления с немедленным переключением на резервный комплект в случае каких-либо неприятностей с основным. Время восстановления отказавшего комплекта при этом становится не столь критичным. Если же дублирование производится не на уровне систем, а на уровне плат ввода/вывода, объединенных общими цепями питания, то здесь возможность «горячей» замены просто необходима. Из рассмотренных ранее примеров видно, что стоимость, например, системы Compact PCI с дублированием и «горячей» заменой плат расширения может оказаться выше, чем стоимость полностью дублированной (два независимых компьютера) системы на базе MicroPC. Отсюда видно, что выбор путей повышения надежности является многопараметрической задачей, для которой нет оптимального решения на все случаи жизни.

Широко распространен компромиссный, с экономической точки зрения, подход, когда дублируются наименее надежные узлы компьютера (например блок питания, дисковый накопитель и т. п.), для которых, как правило, обеспечивается возможность «горячей» замены.

Краткое резюме из сказанного состоит в том, что:

1) скорость восстановления/ремонта зависит не только от компоновки промышленного компьютера;

- 2) существуют промышленные компьютеры с шиной ISA, которые по оптимальности своей компоновки ничем не уступают стандартам Евромеханики;
- 3) возможность «горячей» замены плат расширения сама по себе не повышает надежности, однако часто используется как составная часть такого метода повышения надежности, как резервирование;
- 4) важность быстрого восстановления/ремонта системы зависит от конкретного приложения, а конструктивные особенности, позволяющие производить ускоренную замену плат, находят применение в основном в централизованных системах.

«Слабые возможности для поддержки современного PCI ориентированного ввода/вывода»

Здесь я так и не взял в толк, почему компьютер с полноценной шиной PCI (например PCI+ISA по PICMG) имеет слабые возможности для поддержки ориентированного на эту шину ввода/вывода. По числу гнезд расширения (до 16 PCI-плат в одном шасси) эти компьютеры также ничем не уступают своим евромеханическим коллегам.

Прогноз благоприятный, будет жить

Из сказанного видно, что список приведенных автором недостатков не поддерживает серьезной критики, а реальная жизнь это только подтверждает. Так, например, уже около 10 лет существует евромеханический вариант шины ISA, известный как ISA96, или AT96, который, однако, не смог сколько-нибудь заметно потеснить промышленные компьютеры с платами ISA обычного формата. Поэтому нет никаких оснований считать, что евромеханические варианты PCI добьются чего-нибудь существенно большего. С точки зрения конструкции плат расширения существует причина, по которой промышленные компьютеры с платами офисного формата никогда не будут вытеснены ни Евромеханикой, ни каким-либо другим стандартом на конструктивы.

Причина эта очень проста. Рынок специализированных применений гораздо меньше рынка офисных компьютеров, для которых существует огромный задел выпускаемых большими тиражами (а значит дешевых) плат расширения различного назначения. Возможность непосредственного использования этого задела в промышленных применениях всегда будет одним из самых привлекательных, а зачастую и ре-

шающим, потребительским свойством промышленных компьютеров. Это даже не зависит от того, какую форму, размеры и системную шину будут иметь модули расширения для офисных компьютеров в будущем.

Compact PCI: Трудности роста

Позиция на рынке

После прочтения обсуждаемого цикла статей у читателя может сложиться впечатление, что для промышленных компьютеров только шина Compact PCI имеет право на жизнь в 21 веке, так как она основана на «наиболее популярном в промышленном и военном мире конструктиве Евромеханика». Суровая действительность, однако, пока говорит о другом. Данные компании ESR о долях рынка, занимаемых различными шинами во встраиваемых PC, приводились нами ранее. Согласно исследованиям другой компании Venture Development Corp., объем продаж Compact PCI для встраиваемых систем составил в 1997 году всего \$18,2 млн., хотя некоторые горячие головы предсказывали от \$50 млн. до \$200 млн. В этом же 1997 году объем продаж обычной PCI для встраиваемых систем превысил \$320 млн. Если вернуться к компании ESR, то согласно ее оптимистическим оценкам, доля Compact PCI во встраиваемых персоналках даже на родине стандарта в Северной Америке не будет в 1999 году превышать 6 % (по сравнению с 18 % для PCI и 9% для ISA+PCI по PICMG). Общая же доля встраиваемых PC, приходящаяся на Евромеханику, включая VME, не превысит в 1999 году 20%.

Область применения

По мнению автора, «Compact PCI-дизайн ориентирован прежде всего на вымывание тех промышленных встраиваемых технологий, основой которых является старушка-шина ISA». Однако, если мы вспомним основные особенности Compact PCI, такие как широкая пропускная способность шины и евромеханический конструктив, то в памяти возникают совсем другие имена. Общеизвестно, что Compact PCI рассматривается большинством потенциальных пользо-

вателей как дешевая альтернатива VME-там, где не требуется многопроцессорности и большого числа плат расширения. Именно среди пользователей VME, прежде всего в телекоммуникационных приложениях, и разворачивается основная борьба за передел рынка. Только во вторую очередь Compact PCI может найти применение в областях, где ранее использовались «евромеханические» версии шины ISA. Здесь, кстати, позиции у Industrial PCI кажутся более предпочтительными, чем у Compact PCI.

Что касается промышленных компьютеров с платами ISA «офисного» формата, то PCI-платы аналогичного формата (а уже никак не Compact PCI) кажутся более естественной кандидатурой на роль «вымывателей».

Проблемы совместимости

В отличие от Industrial PCI, которая использует электрические спецификации PCI без каких-либо изменений, Compact PCI имеет ряд особенностей. И хотя обе шины используют практически одинаковые 5-рядные метрические телекоммуникационные разъемы, Compact PCI разрешает подключать до 7 плат расширения вместо 4 у Industrial PCI. В результате не все компоненты для шины PCI, успешно функционирующие в составе офисных компьютеров, нормально работают в составе Compact PCI-систем (см., например, www.pixsci.com/Techlibrary/Documents/DevFailure.html).

Существует еще одна проблема, связанная с адаптацией Compact PCI под различные нишевые рынки. В настоящее время идет работа над стандартизацией таких расширений Compact PCI, как VME64, телекоммуникационная шина H.110, двухсекционные панели, специальные платы мостов и т. п. Ряд компаний предлагает свои собственные подходы по использованию свободных контактов шины (в основном на разъемах J3-J5). Казалось бы, островком стабильности мог быть Compact PCI высотой 3U. Но и здесь 64-разрядное расширение PCI на разъеме J2 может быть переопределено различными путями (например в качестве линий ввода/вывода для мезонинных модулей Industry Pack или PMC). Уже сейчас существует более

20 различных вариантов объединительных панелей Compact PCI, а с введением «горячей» замены их число станет еще больше. Ряд производителей, таких как Motorola, Sun Microsystems и Force Computers, пытаются продвигать свои варианты объединительных панелей в качестве стандарта de-facto. Все это приводит к проблемам совместимости плат различных изготовителей, а также к дроблению и сегментации рынка Compact PCI, замедляя его развитие и препятствуя уменьшению стоимости технических средств.

Итого

В заключение этой в значительной мере полемической части статьи я хочу отметить, что, без сомнений, Compact PCI имеет хорошие шансы, чтобы стать наиболее распространенной реализацией PCI для евромеханических конструктивов, однако никакого апокалипсиса и исчезновения с лица земли других архитектур промышленных компьютеров не предвидится. Думаю, определяющую роль в успехе того или иного подхода будут играть технико-экономические параметры аппаратно-программных средств для конкретной сферы применения. Пользователи и разработчики встраиваемых, в том числе промышленных, систем действуют, как правило, весьма рационально и прагматично. Если за те же деньги и не в ущерб другим характеристикам системы можно получить больше функциональных возможностей, увеличить быстродействие, обеспечить «горячую» замену и т. п., то грех этим не воспользоваться. В то же время основная масса потребителей изделий промышленной электроники совсем не горит желанием переплачивать за те функции и характеристики, которые реально им не нужны, как бы их не убеждали в необходимости «вложения инвестиций в ... новейший промышленный стандарт». ●

С.А. Сорокин — Генеральный директор
фирмы «Прософт»
117313 Москва, а/я 81
Телефон: (095) 234-0636
Факс: (095) 234-0640
E-mail: root@prosoftmpc.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Промышленные сети в Германии

Немецкий журнал Industrie computer опубликовал недавно результаты опроса немецких фирм-производителей средств промышленной автоматизации. Участникам опроса был задан вопрос: «Какие промышленные сети поддер-

живаются в выпускаемой вами продукции?». Результаты опроса показали наличие на немецком рынке трех явных лидеров. Первое место заняла CAN (141 поставщик), второе — Profibus (107 поставщиков) и третье — Interbus-S (92 поставщика). Интересно, что все эти промыш-

ленные сети были в свое время представлены на рынок именно немецкими фирмами. Всего в опросе приняло участие 219 респондентов, многие из которых выпускают продукцию сразу для нескольких разновидностей промышленных сетей.

Система управления — это совсем несложно!

Все достоинства PC и PLC
в одном контроллере фирмы Advantech

Поддерживается
пакетом UltraLogik
(язык ФБД,
МЭК-1131.3)



ADAM-5510 —

IBM PC совместимый
программируемый контроллер

- 16-разрядный микропроцессор
- ROM-DOS в ПЗУ
- Память: флэш-ПЗУ до 256 кбайт, статическое ОЗУ до 256 кбайт
- Гальваническая развязка 2500 В
- Встроенные часы реального времени и сторожевой таймер
- 3 последовательных порта
- Модули расширения: дискретный и аналоговый ввод/вывод, счетчики-таймеры, модули приема сигналов термопар и термометров сопротивления

ADAM-5000

Распределенные системы ввода/вывода
на основе Fieldbus

- Двухпроводная полевая шина (RS-485 или CAN)
- Поддержка протоколов DeviceNet и CANopen
- Программная реконфигурация
- Гальваническая развязка 2500 В
- Сторожовой таймер
- До 64 устройств в одной сети
- Широкая программная поддержка

Модули расширения

- Модули ввода/вывода: дискретный и аналоговый ввод/вывод, счетчики-таймеры, модули приема сигналов термопар и термометров сопротивления

ADAM-4000

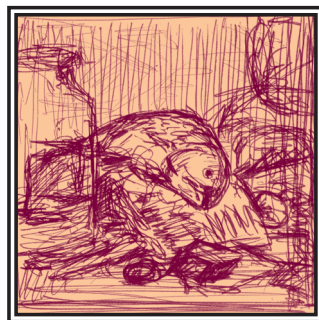
Интеллектуальные модули нормализации
с изолированным интерфейсом RS-485

- Встроенный микропроцессор
- Сторожовой таймер
- Программное конфигурирование
- Гальваническая развязка 3000 В
- Возможность «горячей» замены модулей и защита от импульсных помех
- Двухпроводной интерфейс RS-485
- Командный протокол ASCII
- Широкая программная поддержка

Модули расширения

- Модули ввода/вывода: дискретный и аналоговый ввод/вывод, счетчики-таймеры, модули приема сигналов термопар, термометров сопротивления и тензодатчиков
- Модули передачи данных: преобразователи и повторители интерфейсов RS-232/485, модули для связи по оптоволокну или с помощью радиомодемов





Из опыта автоматизации спиртового производства

Игорь Барабаш, Сергей Лукинский

В статье описывается одно из практических применений SCADA-системы Trace Mode и технологического контроллера МФК.

История проекта

До недавнего времени на нашем предприятии вся автоматика, управляющая работой технологического оборудования, была построена на основе аналоговых приборов РБМ-П, НП-ПЗ, ФШЛ-502, А-650 с использованием измерительных преобразователей Ш711/1. Особых нареканий на работу этих приборов не было, хотя многие из них морально устарели и уже давно не выпускаются.

Но время берет свое. Расширилось производство. Возникла необходимость вести точный учет сырья, энергоносителей, электроэнергии и выпущенной продукции за каждую смену. Количество контролируемых и регулируемых параметров увеличилось в несколько раз. Если применять устаревшие средства контроля и регулирования, то необходимо было бы расширить центральный пульт и каждую смену расшифровывать диаграммы по всем расходам. Всё это вызывало бы большие трудности, как материальные, так и технические. Стало очевидно, что без современных средств автоматизации не обойтись.

В сентябре 1997 года должен был начаться монтаж оборудования нового спиртового цеха, и было решено управление этим оборудованием реализовать с помощью современных компьютерных технологий, а в случае положительного результата перевести все производство под управление промышленных компьютеров.

Основные требования, которые мы предъявляли к системе, были следующие:

- 1) надёжность;
- 2) гибкость;
- 3) расширяемость;
- 4) производительность;
- 5) совместимость с отечественными и импортными датчиками;
- 6) компактность;
- 7) возможность дистанционного управления;
- 8) низкое потребление электроэнергии;
- 9) приемлемая цена.

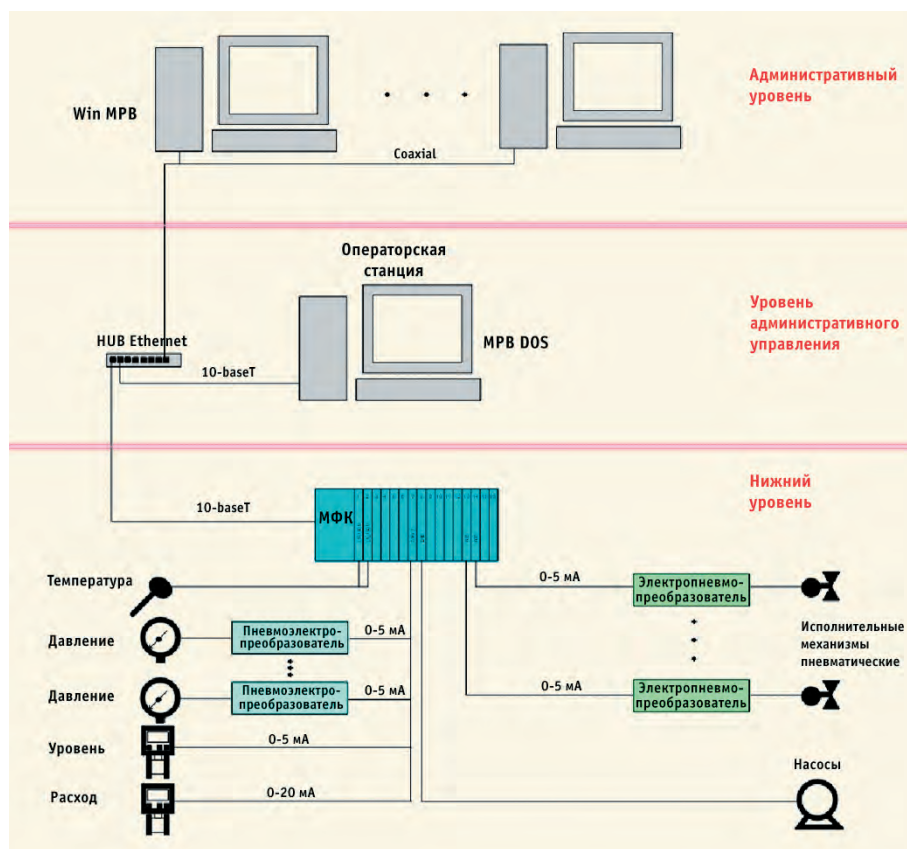


Рис. 1. Функциональная схема АСУ ТП спиртового цеха



Рис. 2. Контроллер МФК

При выборе инструментального программного обеспечения предпочтение было отдано SCADA-системе Trace Mode

ты технологического оборудования, управление спиртовым цехом сводится к стабилизации давлений в колоннах, температур в дефлегматорах, температур бражки и отбираемого спирта и др.

Функциональная схема системы представлена на рис. 1. АСУ ТП спиртового цеха состоит из трех уровней: нижний уровень контроллеров, оперативный уровень и административный уровень. Компьютеры всех уровней объединены сетью Ethernet, обмен в которой осуществляется с помощью NetBIOS.

На нижнем уровне используется контроллер МФК под управлением МикроМРВ в следующей конфигурации:

- процессорный модуль Octagon 5066;
- аналоговый модуль ввода с термодатчиков T16 — 2 шт;
- аналоговый модуль ввода-вывода А08/2 — 2 шт;
- аналоговый модуль ввода А16 — 1 шт;
- дискретный модуль ввода-вывода D32 — 1 шт;
- модуль Ethernet Octagon 5500.

Почти все входы-выходы задействованы.

Файлы проекта МикроМРВ находятся во флэш-памяти, поэтому контроллер может функционировать автономно. В случае кратковременной остановки или «зависания» осуществляется автоматический безударный рестарт.

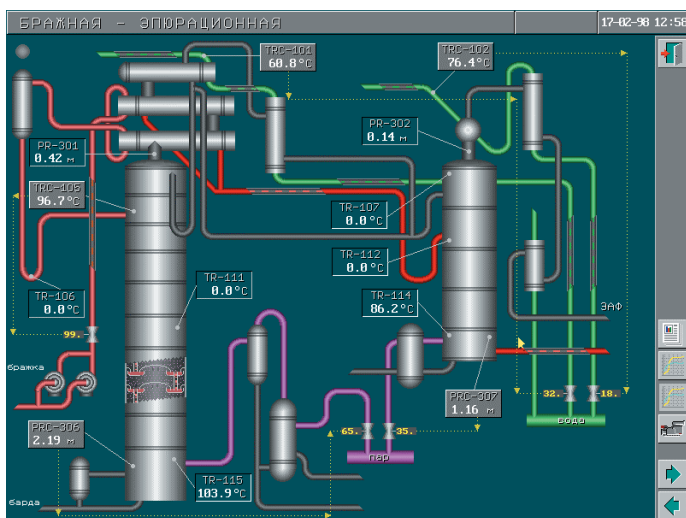


Рис. 3. Одна из мнемосхем цеха ректификации

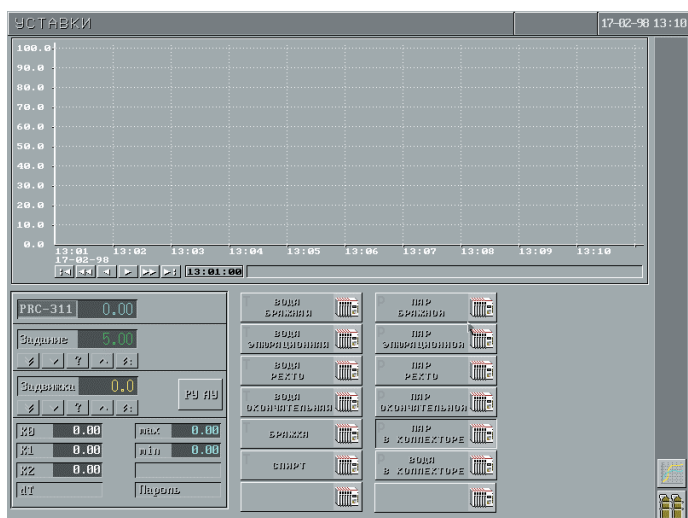


Рис. 4. Режим изменения заданий и параметров закона регулирования

русской фирмы AdAstra. При выборе аппаратных средств мы в конце концов остановились на контроллере МФК фирмы Текон. Контроллер программно поддерживается системой Trace Mode, прост в эксплуатации, надежен, имеет сбалансированный набор модулей УСО.

Несколько месяцев ушло на освоение, монтаж, разработку. Система начала работать в ноябре 1997 года, но доработка программного обеспечения продолжается до сих пор, главным образом из-за добавления новых возможностей по работе с архивами и данными по расходу.

Работа системы

Так как качество выпускаемого продукта сильно зависит от режима рабо-

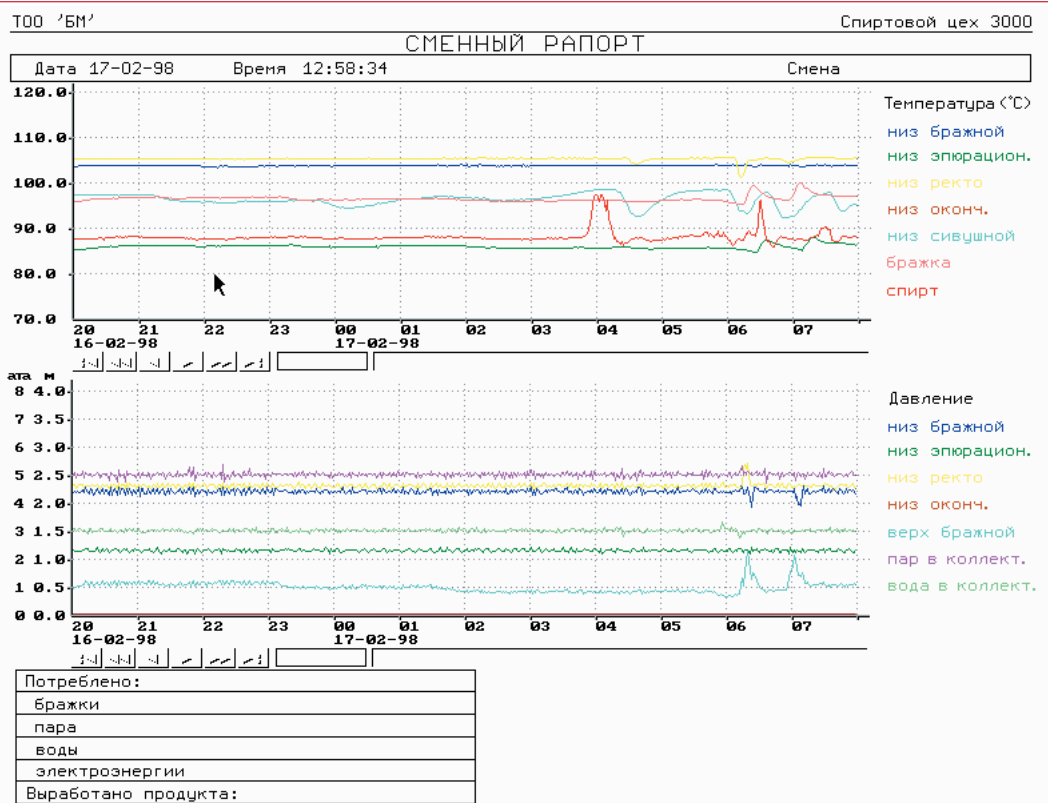


Рис. 5. Сменный рапорт, формируемый на операторской станции

Также безударно происходит перезапуск МикроМРВ после внесения изменений в базу каналов.

Контроллер принимает сигналы с термосопротивлений и пневмоэлектрических преобразователей, опрашивает состояния дискретных датчиков, вырабатывает сигналы, управляющие работой задвижек. Алгоритм управления задвижками реализован с использованием ПДД-закона с законом трансляции «сумма». Для организации работы программы использованы также многие другие библиотечные алгоритмы системы Trace Mode.

На уровне оперативного управления работает обычный персональный компьютер на базе процессора Pentium-200.

Для удобства восприятия графической информации компьютер оснащен 17-дюймовым монитором. Программа оперативного контроля работает под управлением МРВ для DOS и осуществляет отображение на экране текущего состояния, запись в архив температур, давлений, расходов, состояний задвижек, сигнализации об аварийных ситуациях.

С помощью этого компьютера обслуживающий персонал следит за ходом технологического процесса и имеет возможность оперативно изменять уставки, просматривать архивные данные, распеча-

тывать отчет о работе смены (сменный рапорт).

В случае наступления аварийной ситуации можно безударно перейти на ручное управление, а после устранения причины аварии вернуться на автоматическое управление. Квалифицированный персонал (доступ осуществляется по паролю) имеет возможность изменять параметры законов автоматического управления: K0, K1, K2, dT и др.

На компьютерах административного уровня (зам. директора по производству, гл. технолог) работают МРВ для Windows и монитор архива. Администрация имеет возможность видеть состояние технологического процесса, текущие значения расходов, последний сменный рапорт, а также просматривать архивные данные глубиной до двух месяцев как в обычном режиме, так и в режиме playback.

Заключение

Эффект от использования данной системы очевиден. Многие выполняе-



Рис. 6. Центральный пульт управления спиртовым цехом

мые ею функции старые средства автоматизации не могли реализовать в принципе. Но что самое интересное, материальные затраты на новую систему в расчете на один контур управления оказались в два раза ниже.

Опыт, полученный при внедрении данной системы, позволяет нам продолжить работы по компьютеризации в других подразделениях нашего предприятия. ●

Авторы — сотрудники ТОО «БМ»
485124, Казахстан, Жамбылская обл.
с. Жолпак-Тюбе, ул. Советская, 7
Телефон: (32622) 457-42
Факс: (32622) 479-86

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Десятый Международный семинар ПРОСОФТ по компьютерной автоматизации технологических процессов

1 октября 1998 г. компания ПРОСОФТ — ведущий поставщик оборудования и программного обеспечения для автоматизации технологических процессов в промышленности в России — провела традиционный осенний семинар для специалистов в этой области. Семинар состоялся в Большом конференц-зале Академии Госслужбы при Президенте РФ.

С докладами о предлагаемом фирмой ПРОСОФТ оборудовании и программном обеспечении, а также о перспективах развития техники для тяжелых условий промышленной эксплуатации выступили специалисты фирмы ПРОСОФТ и представители зарубежных фирм-поставщиков оборудования для АСУ ТП. С особым интересом участники выслушали доклад г-на Байрона Джеймса (Byron James), менеджера по продажам фирмы Octagon Systems, США, о новых изделиях в популярной серии MicroPC™ — компьютеров для встраиваемых приложений и жестких условий эксплуатации. Доклад ведущего специалиста фирмы ПРОСОФТ А.Локоткова о современных методах программирования задач АСУ ТП при помощи программных пакетов GEN-

ESIS 32 и Ultralogik вызвал такой большой интерес, что значительная часть слушателей предпочла пропустить обеденный перерыв, чтобы выяснить у докладчика дополнительные подробности об этом программном обеспечении.

Несмотря на тяжелое финансовое состояние многих промышленных предприятий, в семинаре приняло участие более 350 специалистов из различных регионов России и СНГ.

Дополнительная защита модулей MicroPC™

Санкт-Петербургское отделение фирмы ПРОСОФТ совместно с фирмой «Сегрис» объявило о начале поставок модулей популярной серии MicroPC™ с дополнительной влагозащитой. Покрытие изделий осуществляется составом на основе гидрофобизирующей жидкости (ГФЖ) 136-41, по эксплуатационным свойствам пригодным для изделий военной техники. ГФЖ 136-41 представляет собой кремнийорганическую жидкость (раствор полимера этиленгидросилоксана). В процессе гидрофобизации полиэтиленгидросилоксан реагирует с гидроксильными группами и окислами материала, а также вступает в реакцию поликонденсации. В результате этих процессов на поверхности изделия образуется нерастворимая водоотталкивающая пленка, имеющая ряд преимуществ перед

традиционным покрытием на основе лака УР-231:

- высокое качество и надежность изделий из-за лучшей гидрофобности покрытия;
- сохранение ремонтпригодности электронных блоков, благодаря возможности проводить перепайку ЭРЭ без удаления покрытия;
- исключаются ручные работы по изоляции не подлежащих покрытию ЭРЭ;
- достигается более высокое сопротивление изоляции.

Электронные блоки с покрытием ГФЖ 136-41 сохраняют свои параметры в следующих условиях:

- в диапазоне температур от -60°C до +70°C;
- относительной влажности до 98% при температуре +35°C.

Твердость получаемого влагозащитного покрытия печатных плат составляет 0,59 относительных единиц. Платы, покрытые ГФЖ, соответствуют требованиям по бензоспиртостойкости и сохраняют водоотталкивающие свойства после многократных промывок спиртом или бензином.

Негерметизированные ЭРЭ после покрытия ГФЖ сохраняют свои параметры.

Наличие на предприятии представительства заказчика обеспечивает непрерывный контроль за технологическим процессом.

Этот способ влагозащиты в течение девяти лет с успехом используется в технике, поставляемой для нужд МО и МВД.

Мы за безопасные связи!

Широкая номенклатура дискретных и аналоговых модулей УСО с гальванической развязкой

Дискретные входы:

- до 60 В постоянного тока
- «сухой» контакт
- до 280 В переменного тока

Аналоговые входы:

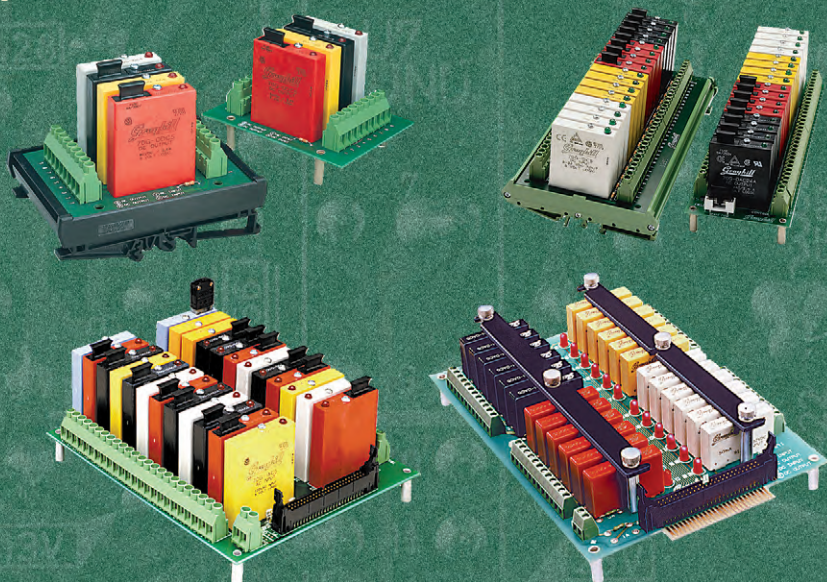
- термопары I, K, R, T и термосопротивления
- напряжение от 50 мВ до ± 10 В
- ток 4-20 мА, 0-5 А

Дискретные выходы:

- до 200 В постоянного тока
- «сухой» контакт
- до 280 В переменного тока

Аналоговые выходы:

- напряжение 0-5 В, 0-10 В, ± 10 В
- ток 0-20 мА, 4-20 мА



Сильноточные полупроводниковые реле

Коммутируемые нагрузки:

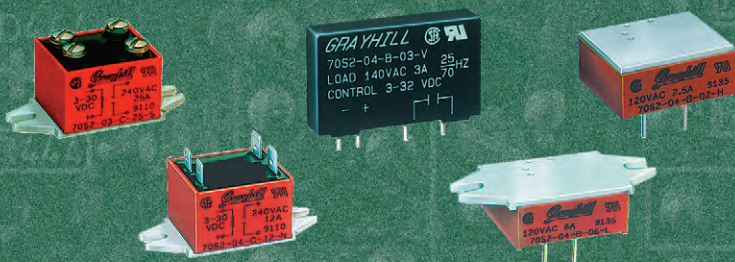
- до 25 А / 240 В переменного тока
- до 5 А / 60 В постоянного тока

Температурный диапазон:

- -40...+100°C

Гальваническая развязка:

- до 4000 В



Новая система ввода/вывода OpenLine

- совместима с сетевым протоколом Modbus
- каждый контроллер допускает взаимодействие с набором из 8 несущих панелей ввода/вывода (128 каналов локального ввода/вывода)



Широкая гамма клавиатур и клавиатурных модулей с повышенной степенью защиты, предназначенных для эксплуатации в промышленных условиях

- вариант поставки с экранированием от электромагнитного и высокочастотного излучений
- повышенный ресурс: до 3 000 000 срабатываний для каждой кнопки
- хороший тактильный эффект
- разнообразные варианты монтажа
- доступны модули с подсветкой



Поставьте на наши карты...

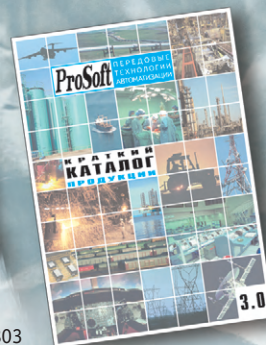
Сетевые адаптеры для основных типов промышленных сетей Fieldbus для установки в IBM PC совместимые компьютеры

- Полный набор сетевых адаптеров Fieldbus для шин ISA, PCI, PCMCIA и PC/104
- Поддержка функций Master и Slave
- Адаптеры для Profibus, Interbus, CANopen, DeviceNet, SDS, ASI и Modbus
- Драйверы и программы конфигурации для Windows 95 и Windows NT



Нужна дополнительная
информация?

Запросите у нас
бесплатный
каталог ProSoft



ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

Москва: Телефон: (095) 234-0636
доб. 210 — отдел поставок
доб. 203 — техн. поддержка
Факс: (095) 234-0640
Web: <http://www.prosoft.ru>
E-mail: root@prosoft.ru
117313, Москва, а/я 81
С.-Петербург: (812) 325-3790
Екатеринбург: (3432) 49-3459

Дилеры фирмы ПРОСОФТ:

Киев:	Логикон	(044) 261-1803
Казань:	Шатл	(8432) 38-1600
Минск:	Элтикон	(017) 263-3560/5191
Воронеж:	ПромЭВМКомплект	(0732) 71-1497
Днепропетровск:	RTS	(0562) 70-0400, 50-3955
Ереван:	МШАК	(8852) 27-4070/1928
Миасс:	ИНТЕХ	(35135) 279-05, 239-33
Красноярск:	Токсофт-Сибирь	(3912) 22-1247
Н. Новгород:	КНПЦ ИПФ РАН	(8312) 36-6644
Новосибирск:	ЭМА	(3832) 66-9088/5316
Пермь:	RAID квадрат	(3422) 66-0000/0255
Рига:	MERS	(013) 924-3271
Рязань:	Системы и комплексы	(0912) 77-3488
Чебоксары:	СИСТЕМПРОМ	(8352) 55-2856
Уфа:	ИНТЕК	(3472) 37-2120

УВЕКОВЕЧЬТЕ ВАШИ ДАННЫЕ!



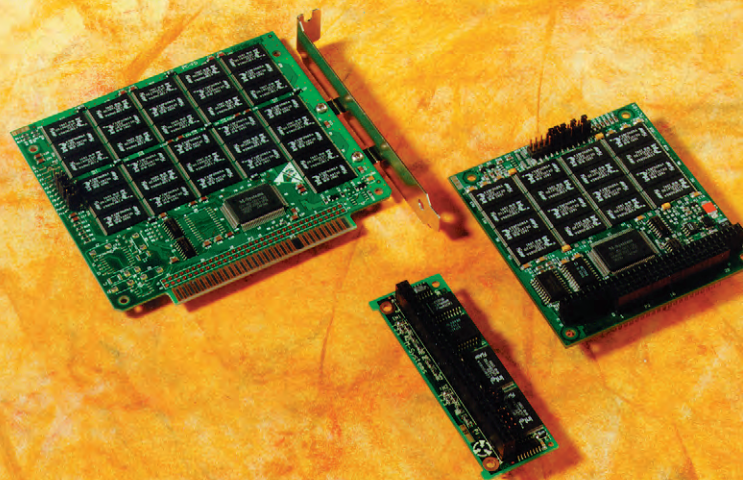
2-72 Мбайт, DIP-32



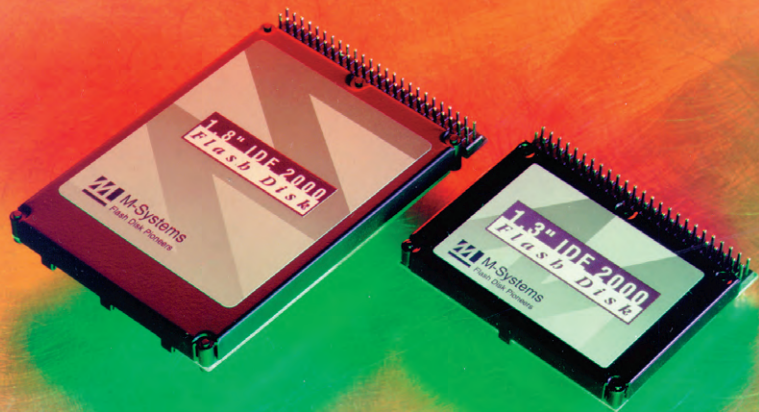
16 Мбайт – 3,8 Гбайт, SCSI



4-128 Мбайт, РСМCIA



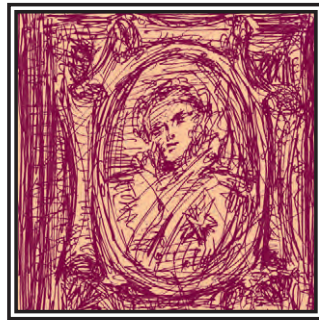
1-32 Мбайт, РС/104, ISA



4-128 Мбайт, IDE

Устройства флэш-памяти фирмы M-Systems обеспечивают надежную запись и энергонезависимое хранение данных в самых жестких условиях эксплуатации в течение тысячелетий.

Флэш-диски емкостью от 1 Мбайт до 3,8 Гбайт полностью эмулируют работу НЖМД, но более надежны: могут работать при температурах от -40°C до +85°C и выдерживают удары до 1000 г. Поддерживаются интерфейсы ISA, IDE, PC/104, РСМCIA, SCSI, CompactFlash.



Фирма SIEMENS в мире автоматизации

Владимир Децюк

Все знают, что Siemens — это очень большой интернациональный электротехнический концерн. Многие знают, что основное направление деятельности Siemens — автоматизация промышленности. Некоторые знают, что Siemens является мировым лидером на рынке программируемых контроллеров, без которых немислима промышленная автоматизация. И только единицы знают, что около трети всей прибыли всему концерну Siemens приносит отдел, который производит средства промышленной автоматизации.

В этой статье мы хотим в общих чертах рассказать о департаменте «Автоматизация и Приводы» и немного подробнее о деятельности в России отдела, который занимается собственно автоматизацией.

SIEMENS сегодня в мире и в России

SIEMENS сегодня — это 16 департаментов, которые работают в различных отраслях, связанных с электричеством и электроникой. Среди электротехнических компаний мира SIEMENS занимает пятое место, но если брать оборот, собственно, электротехники, тогда SIEMENS на втором месте после IBM.

Во всем мире SIEMENS образует дочерние предприятия с юридическим лицом страны пребывания. Есть такая фирма и в России — ООО «Сименс» (Москва). Она имеет возможность вести коммерческую деятельность на территории страны, что невозможно, имея только представительство.

В России работают около 800 сотрудников, представляющих все департаменты. Один из них — департамент автоматизации и приводов (A&D, то есть Automation and Drives). Основная деятельность департамента — поставка полной гаммы средств для автоматизации промышленности. A&D предоставляет системы автоматизации, ЧПУ, частотно регулируемые приводы асинхронных двигателей и сами двигатели, практически любой мощности, низковольтную аппаратуру, приборы для управления непрерывными процессами, а именно датчики температуры и давления, расходмеры, анализаторы жидкостей и газов, самописцы, регуляторы и т. д.

Рассказ о системах автоматизации является основной целью этой статьи.

Системы промышленной автоматизации

100 тысяч наименований приборов, устройств и компонентов носят общее название SIMATIC и являются составными частями различных систем автоматизации.

Промышленные контроллеры

Микроконтроллер из серии S7-200 специально предназначен для решения простых задач автоматизации. Он уже имеет «на борту» определенное количество цифровых входов и выходов, достаточное для управления небольшим устройством.

Системы на базе контроллеров серии S7-200 имеют возможность расширяться с помощью выбора более мощного процессора, подключения дополнительных модулей цифровых или аналоговых входов/выходов и объединения в сеть нескольких контроллеров.

Следующая серия контроллеров S7-300 может управлять уже сотнями сигналов технологического процесса. Можно выбрать один из 6 процессоров, а также подобрать подходящую периферию в виде цифровых или аналоговых модулей входов/выходов различного назначения и исполнения, в том числе — искробезопасное или для отрицательного диапазона температур. Для решения специальных задач, например, регулирования, позиционирования или взвешивания, можно использовать один из специализированных модулей, который данную задачу полностью берет на себя и тем самым

разгружает центральный процессор. Более того, если стоит задача быстрого вычисления или сложной графической визуализации, решить ее можно с помощью специального модуля с IBM совместимым компьютером внутри.

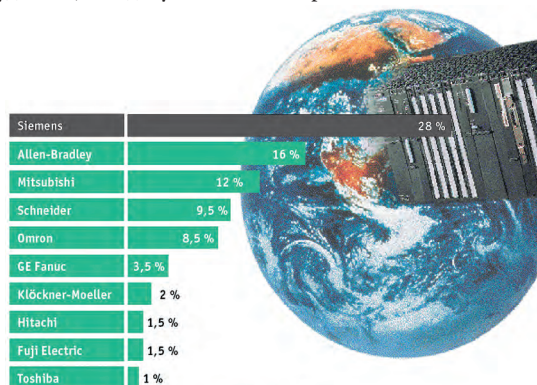
Если разработчику системы мало и такого контроллера, он переходит к серии S7-400, которой подвластны практически любые задачи автоматизации. S7-400 — это десятки тысяч сигналов и мегабайты рабочей памяти. Мало одного, даже самого мощного процессора — ставьте два, мало — три или четыре, пока задача не будет решена.

HMI (Human Machine Interface)

Система визуализации, или, как ее сейчас называют, человеко-машинный интерфейс носит название SIMATIC HMI. Предлагаются как панели со знако-буквенным дисплеем, так и с полнографическим экраном, который, в свою очередь, может быть черно-белым или цветным, а также сенсорным. Если задача наблюдения и управления не ограничивается местным или удаленным пультом оператора, а выливается в полноценный диспетчерский пост, не обойтись без SCADA-системы. У SIEMENS — это разработанный совместно с Microsoft программный комплекс WinCC (Windows Control Center). В нем есть все необходимое для организации современной диспетчерской службы. Это и серьезный графический редактор с большой библиотекой стандартных символов, и возможности для составления протоколов и архивов, и динамические графические объекты, и возможности наблюдения «живой картинки» с видеокamеры, и возможность использования одним оператором нескольких мониторов, и «подхват» выполнения задачи одним из серверов при выходе из строя другого, и т. д. и т. п. Одним словом, SIEMENS готов предложить всё необходимое и для качественного управления технологией в реальном масштабе времени, и для комфортной работы оператора. Все системы HMI русифицированы.

Промышленные компьютеры

Если на рабочем месте невозможно избежать повышенной вибрации, электромагнитного излучения или далеко не офисных климатических условий, тогда SIEMENS предлагает разработчикам специализированные промышленные компьютеры повышенной надежности. В одних случаях, — это будет встраиваемый в электрошкаф



Распределение рынка программируемых контроллеров в мире
(по данным независимой фирмы ARC — Automation Research Corporation, USA)

блок в сочетании с одним из промышленных мониторов и защищенной от влаги и пыли клавиатурой, в других — похожий на панель оператора моноблок, в котором совмещены процессор, пленочная клавиатура и жидкокристаллический экран.

Промышленные сети

Фирма SIEMENS предлагает все три стандартных уровня сетей. И здесь выбор сети зависит от стоящей перед разработчиком задачи. На самом нижнем уровне используется стандартизованная IEC сеть AS-интерфейс (Actuator-Sensor-Interface).

Средний уровень — PROFIBUS — это европейский стандарт EN 50170, поддерживаемый более 600 ведущими производителями средств автоматизации.

Промышленный Ethernet — самый высокий из трех уровней сетей. Эта сеть характеризуется возможностью передачи больших объемов информации с наивысшей скоростью. Обычно используется привычный MAP-протокол или современный TCP/IP.

Индустриальное программное обеспечение

Современная автоматизация — сплошь программируемая, и поэтому ее нельзя отделить от базового программного обеспечения производителя. Разработчику прикладных пакетов сегодня нужны средства, с которыми можно сразу решать поставленную задачу. Просто, быстро и экономично. Без дописывания «на ходу» какого-нибудь драйвера или блока, необходимость в котором выяснилась уже при запуске объекта у заказчика где-нибудь в тайге или пустыне. Базовое программное обеспечение от фирмы SIEMENS — Industrial Software — это своеобразный большой «инструментальный ящик», в котором пользователь может найти набор готовых программных инструментов в соответствии с решаемой в данный момент задачей. К примеру, инструмент с названием «STEP 7» необходим для работы с контроллерами. Другой инструмент — для визуализации. Третий — для технолога, не имеющего знаний программиста. Четвертый, наоборот, — для опытного программиста и т. д. и т. п., всего — более 20 инструментов.

Услуги A&D S в России

Для облегчения труда разработчика, кроме бумажной версии каталогов, уже более 2 лет ежеквартально выпускается интерактивный электронный каталог на лазерном диске. Этот каталог позволяет не только узнать технические или коммерческие характеристики конкретных изделий, но и составить заказную спецификацию для покупки выбранных продуктов.

Другой источник информации — Internet. По адресу www.siemens.ru/ad/as можно найти статьи, напечатанные когда-либо в различных изданиях, демонстрационные и рабочие версии программного обеспечения, примеры применения отдельных ус-

роЙств, технические описания компонентов. Информация представлена на русском языке.

Еще одним источником информации является выпускаемый регулярно компакт-диск под названием «Автоматизация в России». Он во многом повторяет web-страницу и предназначен для людей, не имеющих пока доступа в Internet.

Помощь

в проектировании

Самое простое для заказчика — заполнить бланк заказа системы управления в Internet или на бумаге и отправить в отдел A&D S для подготовки технического предложения. Другая возможность — передать самостоятельно выбранную конфигурацию системы управления техническим специалистам SIEMENS для анализа, обсуждения и проверки на полноту, оптимальность и совместимость примененных технических решений. А самое интересное — самому опробовать свое решение в работе на реальной системе управления, установленной в одном из технических центров. Такую поддержку можно получить бесплатно еще до покупки.

Продажа

Даже тот факт, что для покупки в отделе A&D S не обязательно иметь валюту, можно расплатиться и рублями, не всегда радует заказчика, так как «живых» рублей у него тоже нет. В этом случае можно осуществить оплату частями или же применить одну из множества схем безденежного финансирования данного проекта. Конкретная ситуация требует конкретного обсуждения, и наиболее подходящий вариант решения, конечно, будет найден.

Поставка

По желанию заказчика поставка может быть реализована двумя путями. Первый — деньги в валюте перечисляются на счет SIEMENS в Германию, товар довозится до таможенного склада, а далее заказчик самостоятельно его растаможивает. Сегодня все меньше людей соглашается на такую схему. Большинство предпочитает получить товар в Москве или своем родном городе за рубли и после полной таможенной очистки. То есть используется второй путь — поставка через ООО «Сименс», Москва.

Обучение

A&D S предлагает несколько возможностей. Наиболее привычная — направить группу слушателей в лицензированный центр обучения в Москве, и там они получают те же знания и международные сертификаты, как если бы

они поехали на обучение в Германию, но на русском языке и дешевле. Еще более выгодным оказывается выездное обучение на предприятии заказчика с прибытием на место преподавателя и оборудования для обучения.

Гарантийный и послегарантийный сервис, инспекции состояния оборудования заказчика и поставка запасных частей также входят в компетенцию отдела A&D S.

Работа A&D S в регионах России

Не всегда заказчик за помощью может обратиться в Москву, какой бы полноценной эта помощь ни была. Такую же хочется иметь где-то поблизости от своего предприятия, чтобы с какими-то вопросами можно было направлять своих специалистов поближе и подешевле.

Полноценные представительства отдела A&D S функционируют в Москве, Санкт-Петербурге, Самаре и Екатеринбурге. Эти бюро укомплектованы не только квалифицированным персоналом, но и всей необходимой техникой. Здесь заказчик может получить весь комплекс технической поддержки — от консультации до реального опробования выбранного технического решения. И, конечно, вся сбытовая поддержка осуществляется также на месте.

Во многих других городах, представляющих крупные промышленные регионы, самостоятельно работают представители отдела A&D S, занимающиеся сбытовой деятельностью и технической поддержкой. Вот некоторые из этих городов: Ангарск, Краснодар, Пермь, Старый Оскол. По мере восстановления работоспособности промышленности соответственно будет наращиваться активность отдела A&D S в других регионах.

Партнеры

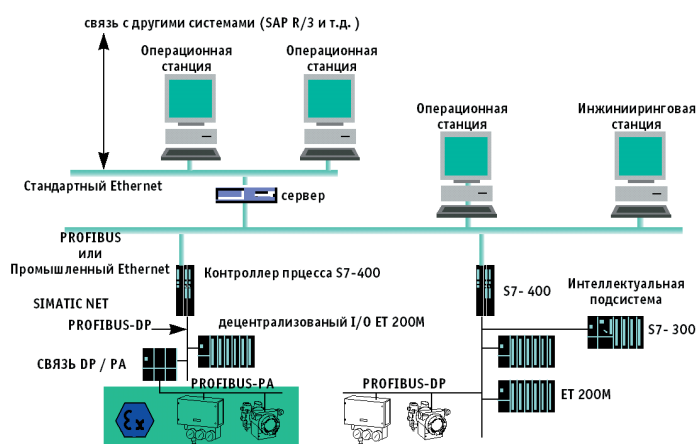
Основной опорой отдела A&D S являются официальные партнеры. Ими могут быть российские инжиниринговые, проектные, дистрибьюторские и даже коммерческие фирмы, работающие в различных регионах и отраслях промышленности России. В настоящее время отдел A&D S имеет в России около 50 партнеров. Партнеры получают всестороннюю поддержку на всех стадиях работы с заказчиком, от знакомства с новым заказчиком до поставки оборудования и разработки программного обеспечения. Практически все услуги предоставляются партнеру бесплатно. Кроме того, партнеры получают возможность пользоваться гибкой системой скидок и комиссионных.

Стать партнером имеет возможность любая фирма, имеющая достаточный опыт автоматизации, обладающая квалифицированным персоналом и имеющая желание работать с техникой департамента A&D. После истечения определенного времени совместной работы фирма получает соответствующий сертификат официального партнера. Но даже без сертификата с самого начала совместной работы партнер получает весь комплекс поддержки. ●

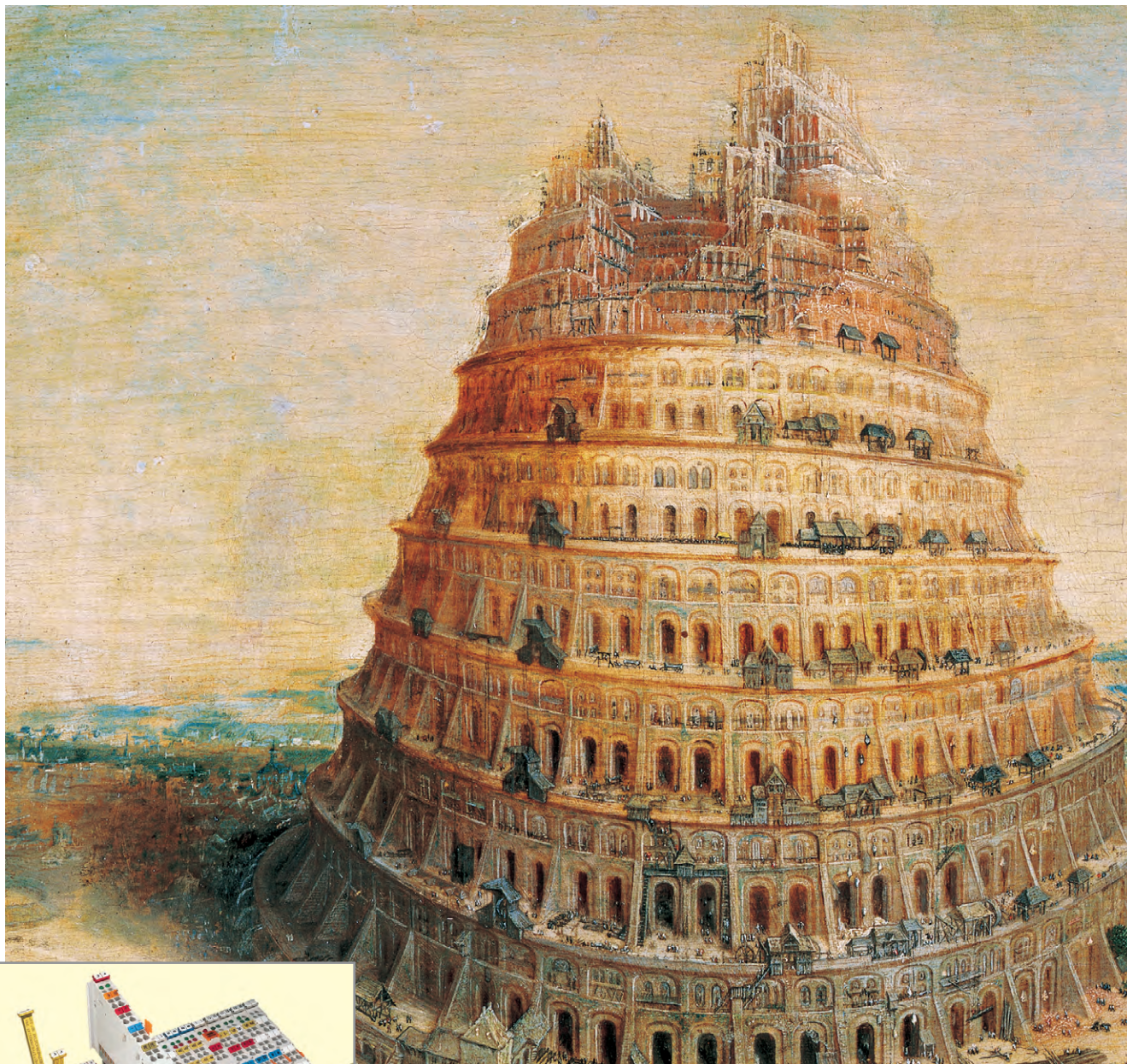
ООО «Сименс», A&D S
117071, Москва, ул. Малая Калужская, 17
www.siemens.ru/ad/as
Техническая служба:
(095) 737-2492, 737-2477
Сбыт: (095) 737-2430, 737-24-19,
737-2436
Обучение: (095) 737-2388
Факс: (095) 737-2483
wladimir.dezjuk@mow.siemens.ru

SIMATIC

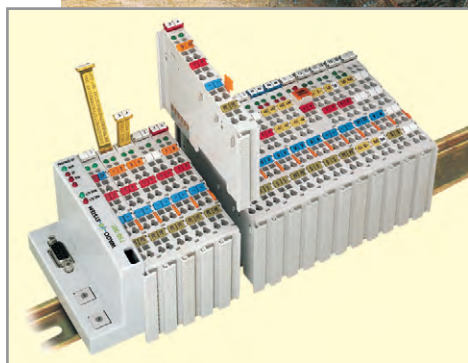
Структура распределенной системы



МИР ГОВОРИТ: «WAGO»



L.v. Valckenborch, „Turbau zu Babel“, ARTOTHEK

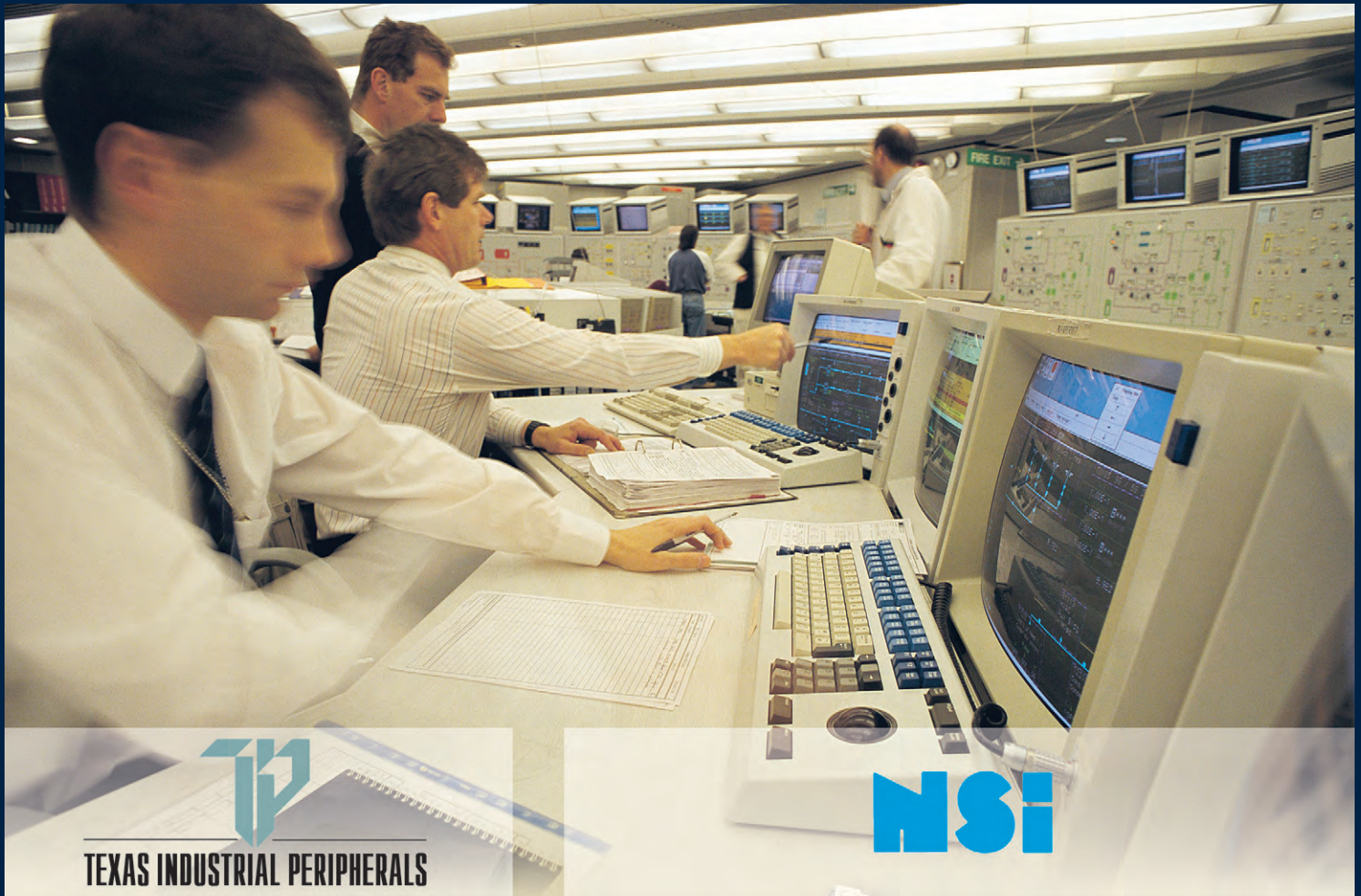


WAGO I/O SYSTEM

Универсальный контроллер
для всех типов промышленных шин

Покончим с Вавилонским столпотворением! Контроллер WAGO-I/O-SYSTEM говорит на всех языках. Имея модульную конструкцию, он может подключаться к любым промышленным шинам: Profibus, CAN bus, LON, Interbus-S и др. Он умеет решать любые вопросы управления, измерений или регулирования, поскольку он знает универсальные ответы. Вы потеряли дар речи? Тогда обращайтесь к нам – мы с Вами найдем общий язык!

Удобный интерфейс для любых условий



TEXAS INDUSTRIAL PERIPHERALS

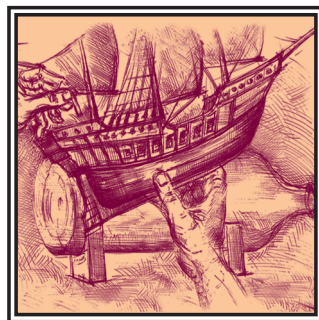
NSI



Промышленные клавиатуры и указательные устройства

- **Степень защиты до IP 66**
- **Корпус или передняя панель из нержавеющей стали**
- **До 10 миллионов нажатий**
- **Модели с подсветкой клавиатуры**
- **Модели для монтажа в панель**
- **Диапазоны рабочих температур 0...+55°C и -32...+70°C**

#381



Разработка тренажеров и отладка проектов АСУ ТП на базе пакетов MMI/SCADA

Раис Ахметсафин, Римма Ахметсафина, Юрий Курсов

Рассматривается информационное взаимодействие MMI/SCADA пакетов и пакетов визуального моделирования при разработке тренажеров оперативного персонала и моделировании АСУ ТП, вводится критерий оценки действий испытуемого.

Введение

В настоящее время технологические процедуры, выполняемые персоналом на сложных и небезопасных энергетических, силовых, нефтехимических производствах и установках, описываются десятками различных инструкций, составляющих тысячи страниц текста. Время их освоения составляет несколько месяцев, а оперативная переподготовка персонала затруднена. В то же время к квалификации оперативного персонала предъявляются высокие требования, в связи с чем проводится периодическая аттестация персонала. При этом необходимо отрабатывать штатные и нештатные аварийные ситуации, которые часто по требованиям безопасности невозможно смоделировать на реальном объекте.

В настоящее время деятельность операторов моделируется на полномасштабных тренажерах, а компьютерные тренажеры используются только для моделирования физических процессов. Появление мультимедиа технологий дает возможность использовать в тренажерах изображения и звуки реальных технологических объектов. Это позволяет реализовывать новые функции в тренажерах. Кроме того, на ряде производств (например, на АЭС) существуют помещения, доступ в которые разрешается один или два раза в год и на очень ограниченное

время. За это время персонал должен провести в этих помещениях профилактические работы. Используя тренажеры с реальным изображением оборудования таких помещений, можно осуществлять предварительную подготовку персонала и точно распланировать весь процесс профилактики.

Постановка задачи

Имеющийся опыт разработки динамических тренажеров для оперативного персонала на базе ПК позволяет сформулировать следующие основные требования к компьютерным тренажерам:

- 1) интерфейс должен быть максимально приближен к реальным пультам и щитам управления;
- 2) динамическая модель технологического процесса должна учитывать постоянные времени и основные взаимосвязи реальных параметров;
- 3) средства разработки приложений должны быть простыми и гибкими;
- 4) должна быть предусмотрена возможность изменения сценариев тренировок и интерактивного изменения ситуаций инструктором;
- 5) тренажер должен позволять оценивать и анализировать действия испытуемого.

Существенную помощь в проведении тренировок оказывают и средства мультимедиа, использование которых становится дополнительным требованием.

Современные пакеты MMI/SCADA (человеко-машинный интерфейс/диспетчерское управление и сбор данных), такие как InTouch, FIX, Genesis, Trace Mode, Genie и др., работающие в среде Windows, позволяют достаточно быстро создать человеко-машинный интерфейс для промышленных и исследовательских установок. Версии пакетов регулярно обновляются, а в журналах (не всегда беспристрастно) публикуются их рейтинги. Основным информационным элементом этих пакетов является тег (tag), имеющий уникальное имя и атрибуты. Тег является источником информации и может быть, например, сигналом с аналогового или дискретного датчика, данными, переданными из другого Windows-приложения, выходом блока обработки данных (например типового ПИД-регулятора), либо может быть введен пользователем с помощью кнопок, переключателей и регулировок. Переменные, определяющие состояние тегов, могут отображаться в реальном масштабе времени в виде совокупности графических динамических образов, для которых в наиболее развитых пакетах определяются пропорциональное перемещение, поворот, масштабирование, цвет, а также видеоряд и звуковое сопровождение. Во всех пакетах имеются и типовые средства отображения: имитаторы регистрирующих приборов с различной шкалой, ползунковые и

круговые регуляторы, кнопки, переключатели и т. д. Графические образы объединяются в именованные экранные формы. К атрибутам тега относят характер данных, шкалу, уровни сигнализации и т. д. Обработка данных, логически связанных с тегам, может осуществляться с помощью блоков типовых операций, описанных с использованием простых и в то же время емких специализированных скрипт-языков, либо с использованием традиционных языков типа Microsoft Visual Basic (VB). Кроме того, имеется возможность подключения инструментария в виде пользовательских DLL-библиотек, а также динамического обмена данными с пользовательскими приложениями по интерфейсу DDE и в локальной сети.

Таким образом, пакеты MMI/SCADA — идеальное средство для создания динамических тренажеров, удовлетворяющих всем перечисленным здесь требованиям, за исключением второго. В этих пакетах нет развитых средств создания модели технологического процесса — их цель отображение и управление процессом по поступающим извне данным и создание АСУ ТП. Разработка моделей даже типовых элементов на уровне DLL-библиотек или на Visual Basic — процесс достаточно трудоемкий и не универсальный.

Наиболее пригодными для моделирования самого процесса, на наш взгляд, являются универсальные пакеты визуального моделирования SIMULINK фирмы MathWorks (www.mathworks.com) и VisSim32 фирмы Visual Solution (www.vissim.com). Эти пакеты имеют богатый набор типовых блоков, как линейных динамических, так и нелинейных, связь между которыми может устанавливаться как скалярами, так и векторами. Примеры и библиотеки к этим пакетам иллюстрируют их применение при моделировании химических, электромеханических, социальных, биомедицинских, адаптивных систем, систем с нечеткой логикой, нейронных сетей и т. д. Кроме типовых, могут быть созданы

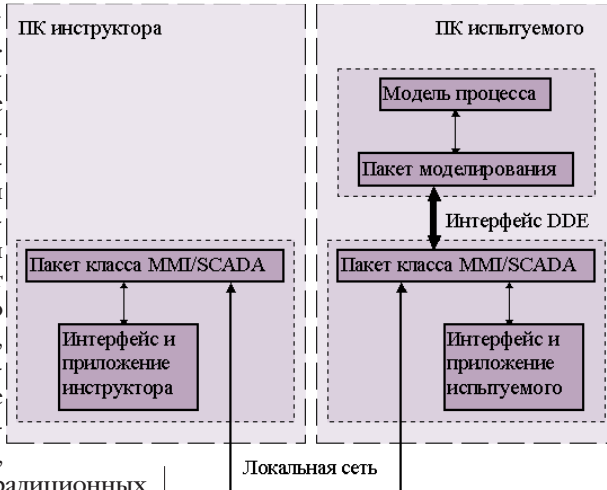


Рис. 1. Структурная схема тренажера

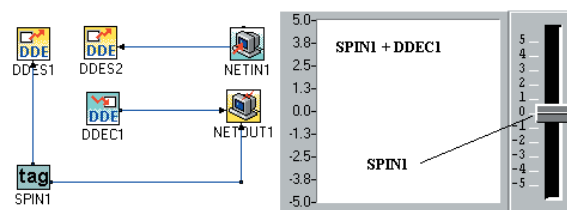


Рис. 2. Приложение и интерфейс испытуемого (Genie)

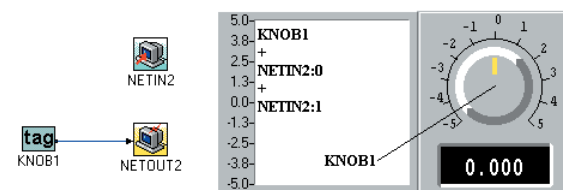


Рис. 3. Приложение и интерфейс инструктора (Genie)

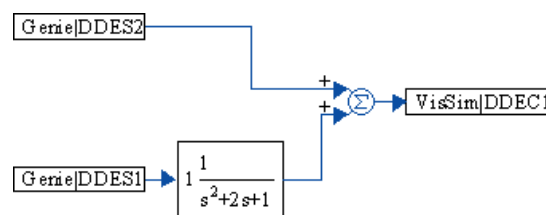


Рис. 4. Модель процесса (VisSim)

и пользовательские блоки путем укрупнения типовых либо описания на языках программирования высокого уровня. Вышеупомянутые пакеты моделирования имеют достаточные для исследовательских целей средства отображения, а самое главное — это поддержка интерфейса DDE и возможность моделирования в реальном масштабе времени. В настоящей работе

предлагается использовать для разработки тренажеров два пакета: один класса MMI/SCADA, второй — универсальный пакет визуального моделирования, а взаимодействие между ними на уровне данных и событий осуществлять по интерфейсу DDE (рис. 1).

Основные принципы построения тренажеров

Сценарий тренировок может задаваться изменением во времени некоторых параметров. Их значения в MMI/SCADA-приложениях либо считываются из файлов, либо получают в результате выполнения скрипт-программ или программ на VB. Сетевые возможности пакетов позволяют инструктору из своего приложения оперативно изменять ситуацию в приложении испытуемого.

В общем случае для оценки действий испытуемого для каждого сценария тренировки пишется отдельная программа. В настоящей работе предлагается использовать в качестве критерия оценки суммарное взвешенное количество тревог. В пакетах MMI/SCADA тревога (alarm) — это событие, происходящее при выходе тега или параметра за уровни сигнализации. Уровней сигнализации может быть четыре — high, high-high, low, low-low. Так как в этих пакетах все события происходят в определенные кванты времени, то предлагаемая оценка является интегральной и определяется как количеством «упущенных» параметров, так и их важностью, а также продолжительностью выхода за уровни сигнализации. Такая оценка, на наш взгляд, является универсальной и легко реализуется. Кроме того, в наиболее развитых пакетах ведется протокол тревог.

Простой объект управления

В качестве простого примера, демонстрирующего только информационное взаимодействие пакетов, рассмотрим динамический объект, описываемый передаточной функцией второго порядка, который управляется вручную испытуемым, а инструктор может добавлять помеху к выходу. В примере (рис. 2-4) рассматриваются пакеты Genie 3.0 и VisSim 3.0 (работающая демо-версия последнего представлена на указанном ранее Web-сервере).

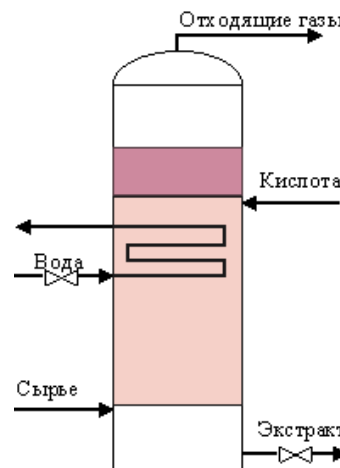


Рис. 5. Технологическая схема реактора синтеза спирта

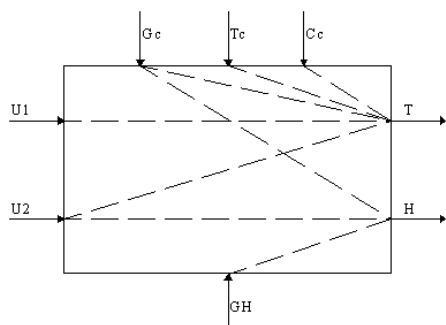


Рис. 6. Функциональная схема реактора

Сложный объект управления

Рассмотрим более сложный пример реактора синтеза спирта (рис. 5, 6) сернокислотным методом [1].

Сырье — смесь газов этан-этиленовой фракции — поступает в нижнюю часть абсорбера. В верхнюю часть подается серная кислота. При взаимодействии этилена с концентрированной серной кислотой получается этилсерная кислота и диэтилсульфат. Неабсорбированные газы выходят из верхней части, а насыщенный экстракт вытекает из нижней части абсорбера.

Регулируемыми параметрами являются:

- температура рабочей зоны абсорбера (T);
- уровень (H).

Управляющими воздействиями являются:

- положение регулирующего клапана на воду контура охлаждения (U1);
- положение регулирующего клапана отвода экстракта (U2).

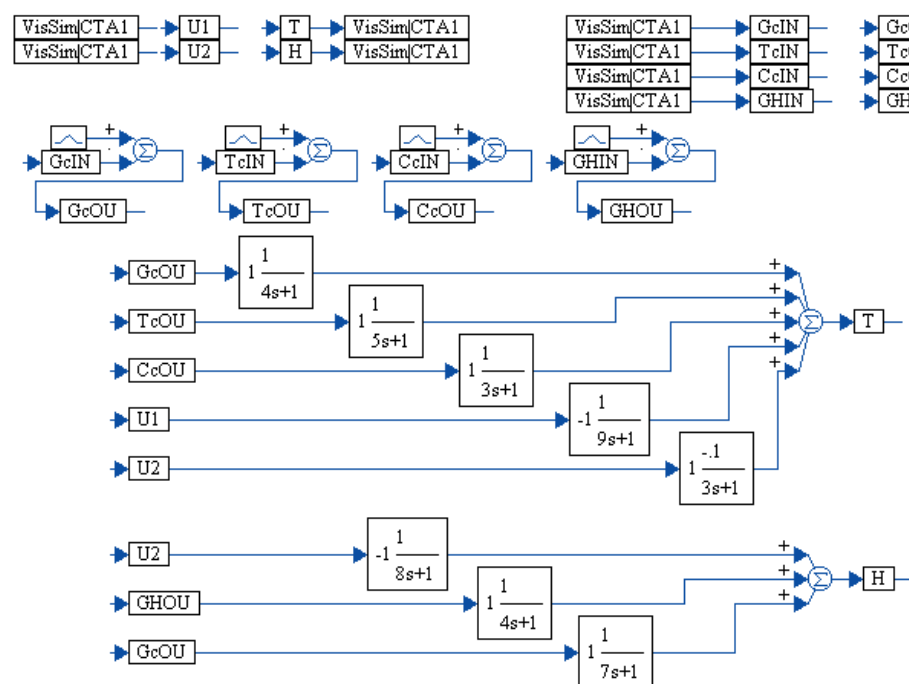


Рис. 7. Диаграмма модели реактора в пакете VisSim

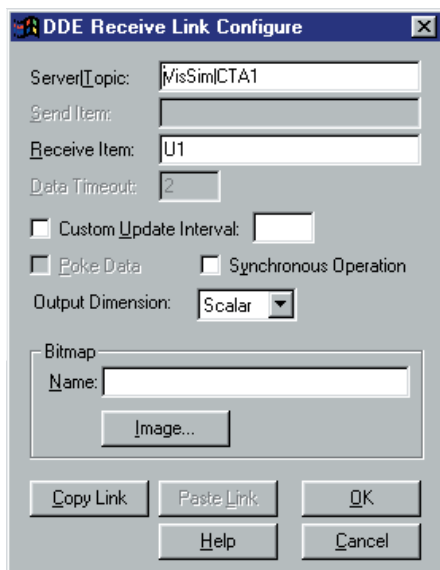


Рис. 8. Настройка параметра U1 DDE-клиента (VisSim)

Внешними параметрами (возмущениями) являются:

- расход сырья (Gc);
- температура сырья (Tc);
- состав сырья (Cc);
- расход серной кислоты (GH).

Инструктором или разработчиком задаются незашумленные значения этих параметров (GcIN, TcIN, CcIN, GHIN), к которым в системе моделирования добавляется Гауссов шум (GcOU, TcOU, CcOU, GHOU — зашумленные значения).

Структура и параметры передаточных функций в представленном примере (рис. 7) взяты произвольно, вос-

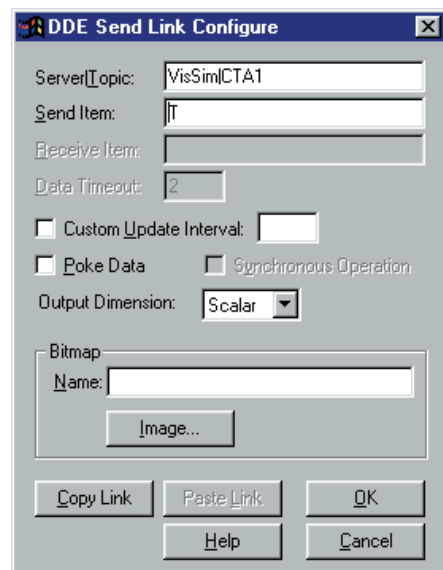


Рис. 9. Настройка параметра T DDE-сервера (VisSim)

произведена лишь структура каналов объекта управления [1].

В верхней части диаграммы отражена интерфейсная часть. На рис. 8 и 9 представлено, как настраиваются входной (U1) и выходной (T) параметры.

К параметрам GcIN, TcIN, CcIN, GHIN добавляется Гауссов шум, для которого задаются математическое ожидание и дисперсия (рис. 10).

Настройка параметров передаточных функций не вызывает затруднений (рис. 11).

При настройке параметров моделирования (рис. 12) установим значительное время моделирования (1000 с) и укажем, что моделирование осу-

ществляется в реальном времени.

Теперь в пакете Genie создадим стратегию, состоя-

щую из задания и экранной формы. В задании согласуем интерфейс с диаграммой VisSim (рис. 13).

Связь с рассмотренными параметрами здесь будет осуществляться средствами DDE-обмена пакета Genie (рис. 14, 15).

В экранной форме предусмотрим возможность изменения и отображения всех параметров системы управления (рис. 16).

Вот и все. Система готова к работе.

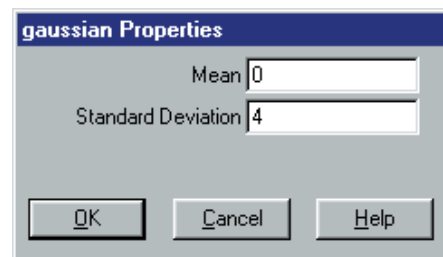


Рис. 10. Настройка параметров блока Гауссова шума

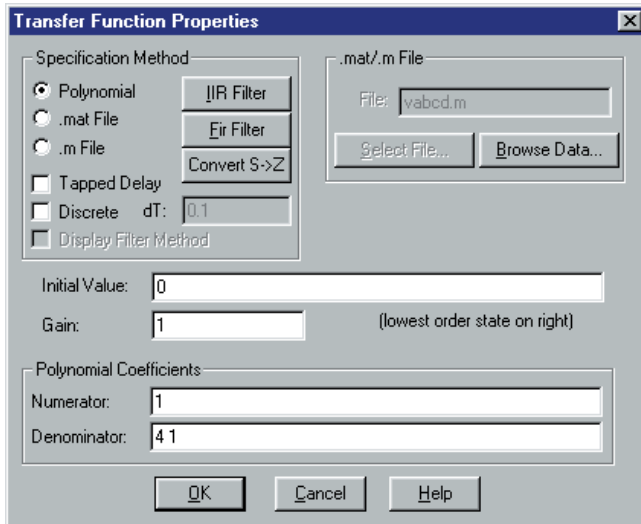


Рис. 11. Настройка блока — передаточная функция

Заключение

Приведенные примеры показывают, что с использованием пакетов Genie и VisSim (или аналогичных) могут быть

и визуального моделирования по интерфейсу DDE — идеальное средство при отработке проектов АСУ ТП сложных технических объектов. ●

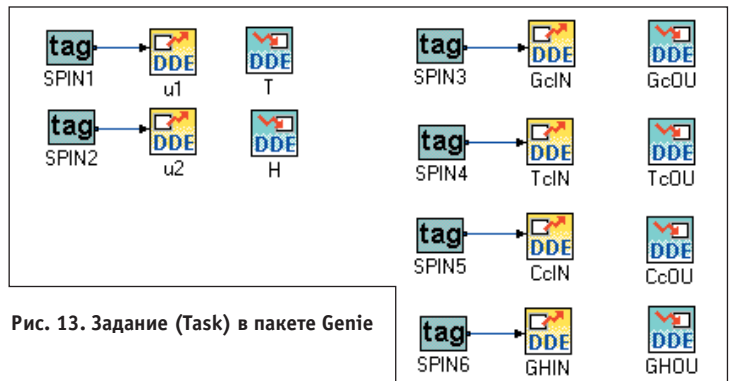


Рис. 13. Задание (Task) в пакете Genie

Литература

1. Алиев Р.А. Принцип инвариантности и его применение для проектирования систем управления. — М.: Энергоатомиздат, 1985. — 128 с.

Р. Ахметсафин, Р. Ахметсафина, Ю. Курсов — сотрудники Уфимского государственного авиационного технического университета
Телефон: (3472) 23-7876
E-mail: rza@rza.rb.ru

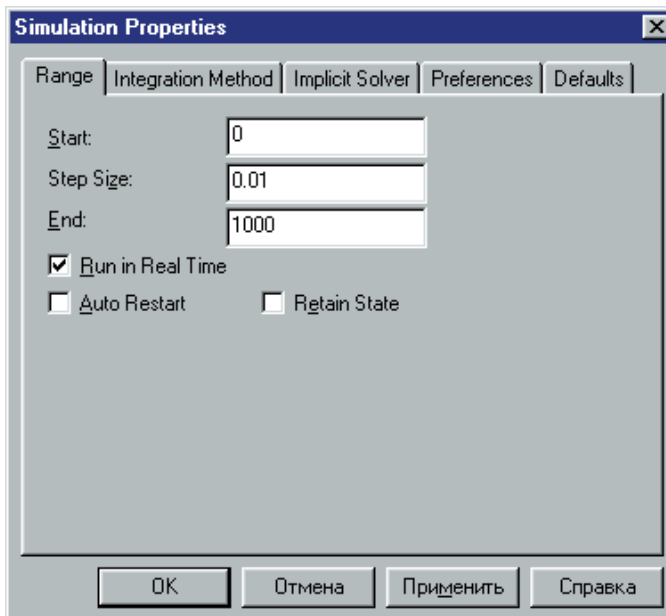


Рис. 12. Настройка параметров моделирования

достаточно просто созданы сетевые комплексы, моделирующие поведение сложных технологических процессов и позволяющие осуществлять подготовку операторского персонала в условиях, максимально приближенных к реальным. Такой подход обеспечивает в конечном счете значительное уменьшение количества аварийных ситуаций на производстве, а в случае их возникновения более квалифицированные действия персонала позволят минимизировать экономические и техно-

логические последствия таких ситуаций. Возможность моделирования динамических объектов управления лю-

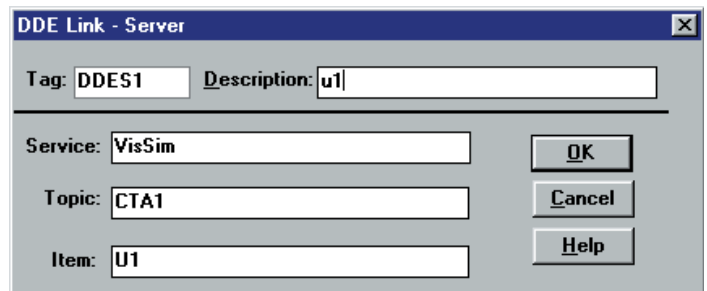


Рис. 14. Настройка параметра U1 DDE-сервера (Genie)

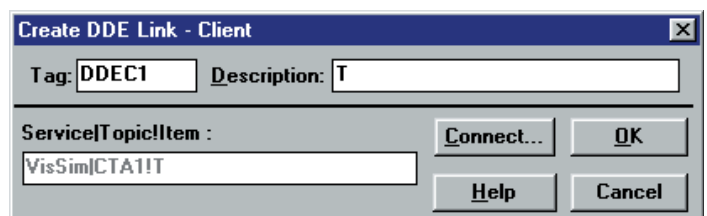


Рис. 15. Настройка параметра T DDE-клиента (Genie)

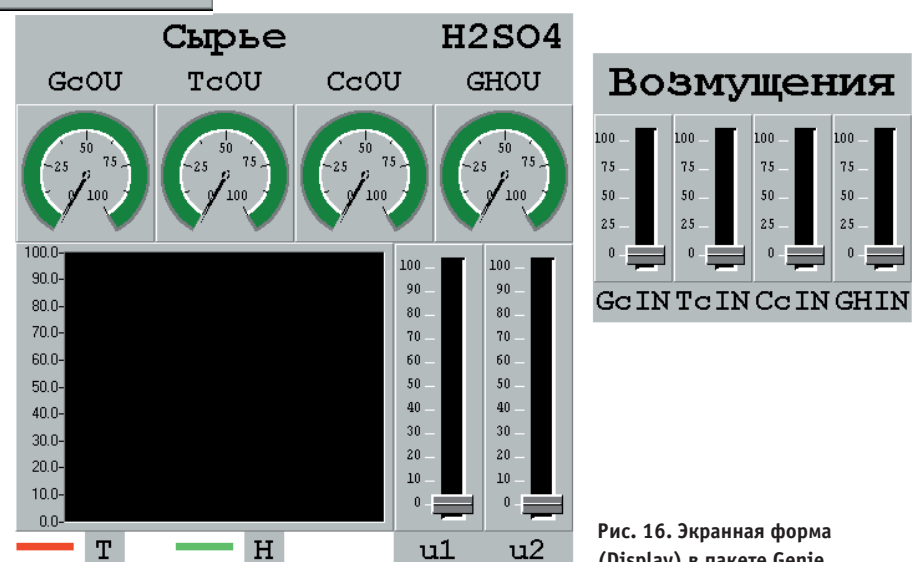


Рис. 16. Экранная форма (Display) в пакете Genie

Источники бесперебойного питания для монтажа в 19" стойки

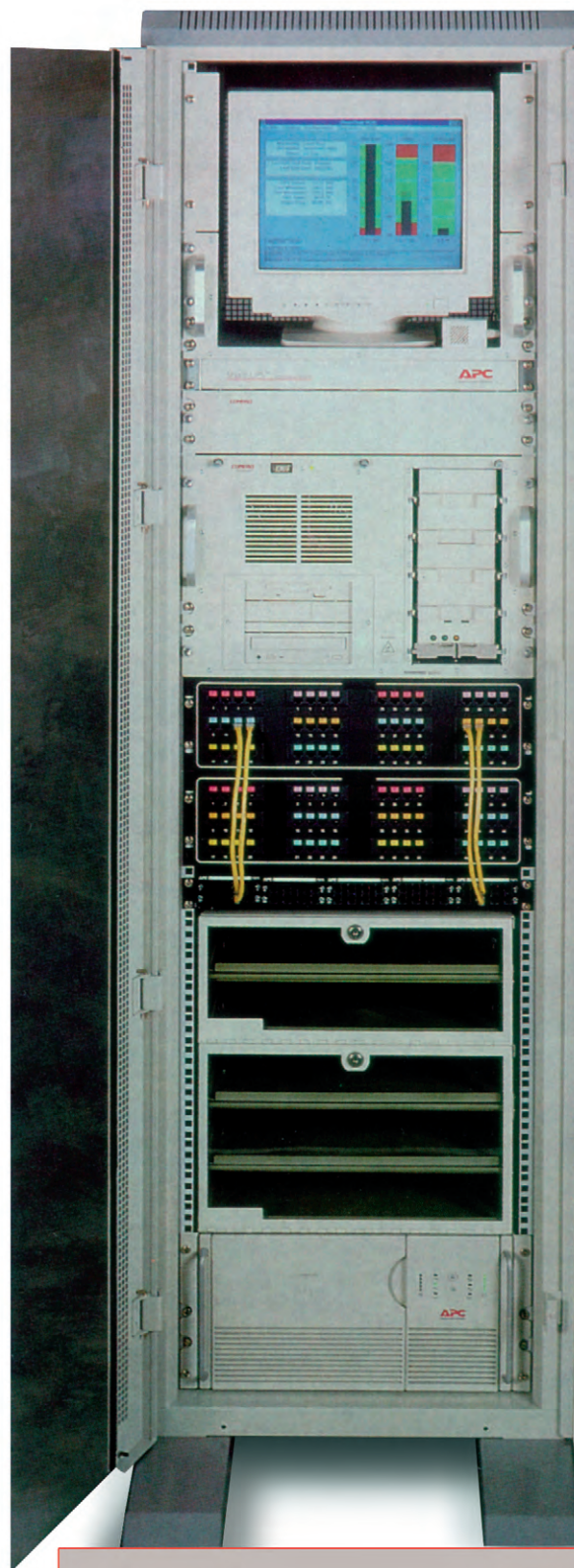
Серии Smart-UPS RM и RM XL

ИБП Smart-UPS построены по архитектуре Line-interactive и предназначены для защиты сетей питания оборудования, устанавливаемого в 19" стойки. Серия XL имеет увеличенное время работы от батарей.



Основные технические данные

- ▶ **Мощность:** 700, 1000, 1400, 2200 и 3000 В·А.
- ▶ **Высота в стойке:** 3U (5U для XL).
- ▶ **Глубина ИБП:**
 - мощностью 700, 1000, 1400 В·А — 381 мм (для стоек глубиной 600 мм);
 - мощностью 2200 и 3000 В·А — 660 мм (для стоек глубиной 800 мм);
 - в серии XL мощностью 1400 и 2200 В·А — 451 мм (для стоек глубиной 600 мм).
- ▶ **Типичное время работы** при 70 % нагрузке: 11 минут (для XL — 24 минуты).
- ▶ **Серия XL** допускает установку до 5 дополнительных батарей.
- ▶ В комплекте все необходимое для подключения к сетям Windows NT, NetWare, SCO Unix и OS/2.
- ▶ **Наработка на отказ:** более 300 тыс. часов.
- ▶ **Обеспечивается защита** от пропадания напряжения, провалов напряжения, перенапряжений, несинусоидальной формы входного напряжения, наводок и электромагнитных помех по сетям питания, грозовых разрядов и скачков напряжения.
- ▶ **Программное обеспечение Power Chute Plus** позволяет:
 - устанавливать нижнюю и верхнюю границу перехода на питание от батарей;
 - проводить самотестирование;
 - контролировать степень разрядки батарей и управлять временем закрытия системы и ее восстановления.
- ▶ ИБП Smart-UPS имеют **слот для установки адаптера SNMP** или модуля контроля температуры, влажности и сигналов от внешних датчиков.



Высокоэффективная защита современных рабочих станций

APC®
AMERICAN POWER CONVERSION

ИНТЕРФЕЙСЫ

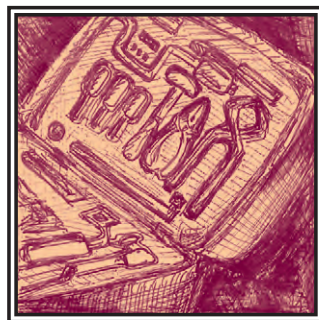
БЕЗ ГРАНИЦ



**ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ
ПО ЛЮБЫМ ФИЗИЧЕСКИМ КАНАЛАМ СВЯЗИ
В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОМЕХ**

- Модемы для выделенных линий связи длиной до 16 км
- Преобразователи последовательных интерфейсов
- Модели, не требующие источников питания
- Волоконно-оптические системы передачи данных и расширители локальных сетей

- Анализаторы протоколов
- Устройства защиты линий связи от грозовых разрядов и помех
- Оборудование для сетей WAN и ISDN
- Высокоскоростные последовательные интерфейсы



Что должна уметь система SCADA

Александр Локотков

Не вызывает сомнений, что АСУ ТП в большинстве случаев являются системами организационно-техническими, что означает наличие функций, выполняемых человеком (оператором).

Несколько десятков лет назад эти функции заключались в основном в наблюдении за контрольно-измерительными приборами и непосредственном ручном управлении технологическим процессом.

После того как волны компьютеризации достигли производственного сектора, на рабочих столах операторов стали появляться компьютеры, где взаимодействие между оператором и технологическим процессом осуществляется с помощью программного обеспечения, получившего общее название SCADA.

До сих пор у отечественных специалистов и менеджеров предприятий, занимающихся автоматизацией промышленности, нет однозначного ответа на вопрос: нужно ли применять специализированное программное обеспечение класса SCADA? Следует отметить, что даже у тех, кто применяет такое программное обеспечение в своих проектах, нет единого мнения по поводу того, как должна выглядеть и каким требованиям должна отвечать «идеальная» SCADA-система. По мнению автора настоящей статьи, однозначного ответа на данные вопросы не существует, так же как не существует единственно правильного подхода к проектированию систем промышленной автоматизации.

Необходимо различать программное обеспечение SCADA, функционирующее в составе АСУ ТП конкретного объекта, и набор инструментальных программных средств, предназначенный для разработки такого программного

обеспечения, соответственно и критерии оценки средств разработки SCADA-систем и их пригодности для реализации той или иной прикладной задачи должны лежать в плоскости, несколько отличной от требований к прикладному программному обеспечению верхнего уровня АСУ ТП. Тем не менее обе разновидности ПО весьма тесно связаны (например run-time компоненты инструментальной системы непосредственно используются в объектовом ПО), поэтому мы будем называть их системами SCADA, надеясь на то, что читатель поймет из контекста, о чем идет речь в каждом конкретном случае.

Для начала остановимся на основных функциях, которые возлагаются на любую SCADA-систему, независимо от того, является она широко тиражируемым продуктом известной компании или создана специалистами отдела АСУ ТП предприятия для своих конкретных нужд.

Не боясь быть банальными, еще раз переведем на русский язык понятие «SCADA-система» (Supervisory Control And Data Acquisition System) — система сбора данных и оперативного диспетчерского управления. Хотелось бы подчеркнуть, что в названии присутствуют две основные функции, возлагаемые на SCADA-систему:

- сбор данных о контролируемом технологическом процессе;
- управление технологическим процессом, реализуемое ответственными лицами на основе собранных данных и правил (критериев), выполнение которых обеспечивает наибольшую эффективность и безопасность технологического процесса.

Согласно традиционной структуре аппаратных средств АСУ ТП, показанной на

рис. 1, SCADA-системы в иерархии программного обеспечения систем промышленной автоматизации находятся на уровнях 2 и 3 и обеспечивают выполнение следующих основных функций.

1. Прием информации о контролируемых технологических параметрах от контроллеров нижних уровней и датчиков.
2. Сохранение принятой информации в архивах.
3. Вторичная обработка принятой информации.
4. Графическое представление хода технологического процесса, а также принятой и архивной информации в удобной для восприятия форме.
5. Прием команд оператора и передача их в адрес контроллеров нижних уровней и исполнительных механизмов.
6. Регистрация событий, связанных с контролируемым технологическим процессом и действиями персонала, ответственного за эксплуатацию и обслуживание системы.
7. Оповещение эксплуатационного и обслуживающего персонала об обнаруженных аварийных событиях, связанных с контролируемым технологическим процессом и функционированием программно-аппаратных средств АСУ ТП с регистрацией действий персонала в аварийных ситуациях.
8. Формирование сводок и других отчетных документов на основе архивной информации.
9. Обмен информацией с автоматизированной системой управления предприятием (или, как ее принято называть сейчас, комплексной информационной системой).
10. Непосредственное автоматическое управление технологическим про-

цессом в соответствии с заданными алгоритмами.

Если попытаться коротко охарактеризовать основные функции, то можно сказать, что SCADA-система собирает информацию о технологическом процессе, обеспечивает интерфейс с оператором, сохраняет историю процесса и осуществляет автоматическое управление процессом в том объеме, в котором это необходимо.

Приведенный здесь перечень функций, выполняемых SCADA-системами, претендует на абсолютную полноту.

Более того, само наличие некоторых функций и объем их реализации сильно варьируются от системы к системе. Часто программное обеспечение с ярко выраженным упором на функции взаимодействия с оператором (визуализация и т. п.) называют пакетами MMI (Man Machine Interface), или HMI (Human Machine Interface).

На такой функции, как автоматическое управление, стоит задержать наше внимание. Хотя практически все известные инструментальные SCADA-системы обеспечивают возможность непосредственного автоматического управления технологическим процессом, разработчику АСУ ТП следует на этапе проектирования тщательно продумать целесообразность совмещения функций автоматического управления и операторского интерфейса на одном компьютере. Хотя такое совмещение позволяет экономить на аппаратных средствах, оно может иметь и ряд негативных последствий.

Во-первых, может оказаться, что операционная система операторской станции (в настоящее время наиболее популярна Windows) не обеспечивает необходимую для конкретного технологического процесса скорость и/или детерминированность реакции SCADA-системы.

Во-вторых, неумелые действия оператора или запуск им несанкционированного программного обеспечения может вызвать полный «крах» и «зависание» операторской станции. Хотя некоторые расширения реального времени для Windows NT декларируют защиту от подобного рода неприятностей, это справедливо только до тех пор, пока «крахом» не задета система управления па-

мятью. Но даже при «мягком зависании» повторный «горячий» рестарт компьютера весьма проблематичен, а рука оператора при виде «голубого экрана» Windows инстинктивно тянется к кнопке Reset, против которой любые расширения реального времени бессильны.

Разумеется, существует довольно большой класс инерционных систем (типа системы управления температурой воздуха в теплице), где несколько минут, потраченных на перезапуск управляющего компьютера, не приво-

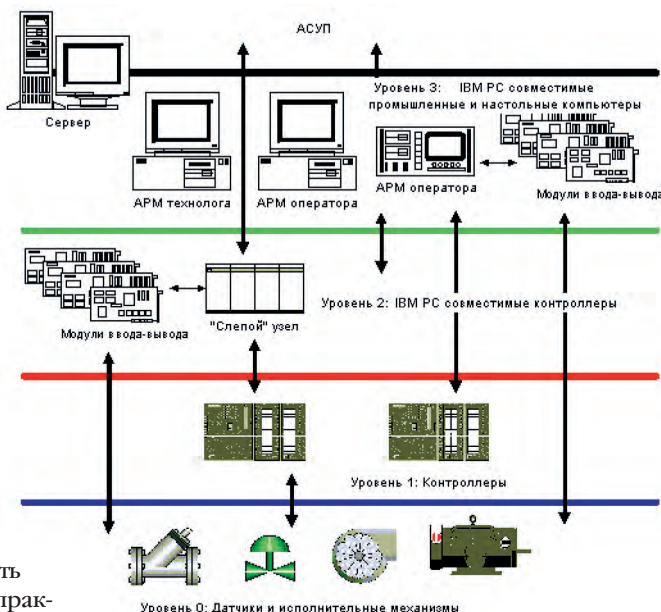


Рис. 1. Традиционная структура технических средств АСУ ТП

дят к сколько-нибудь заметным негативным последствиям. Для такого рода систем решение типа «все в одном компьютере» при надлежащей страховке сторожевым таймером может оказаться вполне допустимым.

Очевидно, что перечисленные ранее функции могут выполняться прикладной программой (набором прикладных программ), разработанной на практически любом языке высокого уровня общего назначения. Причем по быстродействию, ресурсоемкости и другим показателям эффективности программного обеспечения такая программа может даже опережать аналогичное ПО, созданное с помощью специализированных инструментальных SCADA-систем.

При решении вопроса о том, писать программное обеспечение самостоятельно или использовать для этого инструментальную SCADA-систему, следует предварительно ответить на следующие вопросы.

1. Насколько велик проект?
2. Каковы сроки исполнения?

3. Сколько человек будет задействовано в создании программной части, какой квалификация разработчиков программного обеспечения и имеют ли они наработки в данной области?

4. Какова перспектива дальнейшего развития системы (в частности, по информационной емкости, по модернизации имеющихся рабочих мест оператора и добавлению новых)?

5. Каково количество и квалификация персонала, который будет обслуживать систему в процессе эксплуатации, в том числе вносить изменения в алгоритмы ее работы?

В принципе, ответы на эти вопросы и оценка затрат по пунктам 3, 4, 5 в большинстве случаев позволяют сказать, на чем писать математику для верхнего уровня АСУ ТП. Хотелось бы подчеркнуть, что SCADA-системы являются прежде всего инструментом для эффективной разработки программного обеспечения верхнего уровня АСУ ТП. Так что не следует верить поставщикам SCADA-пакетов, которые утверждают, что после покупки их продукта пользователю совершенно не придется привлекать квалифицированных специалистов в области программирования.

В то же время в большинстве случаев SCADA-системы действительно позволяют значительно ускорить процесс создания ПО верхнего уровня АСУ ТП, не требуя при этом от разработчика знаний современных процедурных языков программирования общего назначения. Не секрет, что в тонкостях автоматизируемого технологического процесса разбирается только технолог или другой представитель технологического персонала, как правило, не обладающий навыками программирования. SCADA-система должна быть **доступной** не только для разработчика, но и для конечного пользователя создаваемой АСУ ТП, поскольку облик системы определяется и может подвергаться изменениям как разработчиком, так и пользователем.

Помимо доступности, SCADA-системе должна быть присуща **максимальная открытость**. Очень часто SCADA-системы имеют весьма специфические механизмы обмена данными с аппаратурой ввода-вывода. Более того, ряд SCADA-систем имеет встроенную поддержку устройств ввода-вывода, что, с одной стороны, ограничивает разработчика/пользователя в выборе технических средств, на базе которых строится система, а с другой стороны, весьма затрудняет реализацию поддержки как имеющихся на объекте контроллеров и устройств связи с объектом, так и вновь

появляющихся серий и моделей контроллеров и устройств.

Есть еще один неприятный момент, когда поддержка аппаратуры встроена в SCADA-систему. Речь идет о том, что производители SCADA-систем, которым приходится самостоятельно писать драйверы для различных типов аппаратуры, весьма редко могут качественно разработать драйвер, который бы поддерживал все функциональные возможности обслуживаемых технических средств. Кроме того, в подобных драйверах, в силу отсутствия возможности углубленного тестирования, встречаются досадные ошибки, которые выявляются на этапе разработки проекта или, что еще хуже, в процессе эксплуатации системы заказчиком. В результате огромные усилия тратятся на исправление ошибок и разработку новых драйверов, тогда как по-настоящему эффективный и практически свободный от ошибок драйвер может быть написан только самим производителем аппаратуры. Очевидно, что производитель SCADA-пакета должен в первую очередь своевременно устранять ошибки и улучшать функциональность самого SCADA-пакета.

Умеренная цена и эффективное использование вложенных средств —

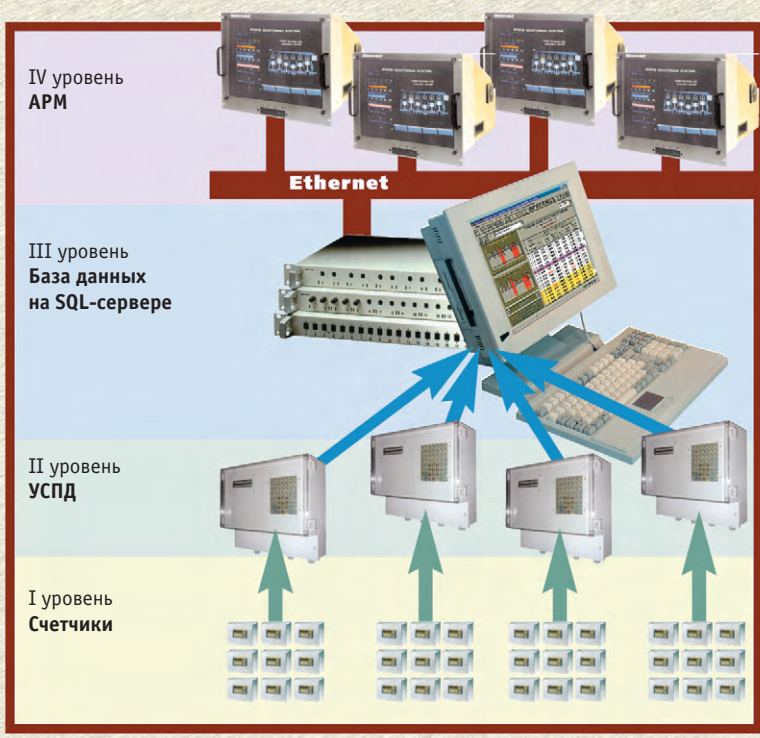
стоимость системы, затраты на освоение и стоимость работ по созданию, сопровождению и развитию АСУ ТП должны быть минимальными. При прочих равных условиях данное требование является наиболее существенным и, пожалуй, решающим при выборе SCADA-системы. Разработчики SCADA-систем всегда стараются извлечь максимальную выгоду из продаж своего продукта (что вполне понятно), строя свой бизнес на продажах систем исполнения (run-time) и множества различных функционально завершенных компонентов, платном обучении, платных обновлениях и платном сопровождении. При этом задача менеджера фирмы-системного интегратора или группы АСУ ТП предприятия, отвечающего за выбор способа и инструментов разработки программного обеспечения, состоит в оценке предположительных временных и финансовых затрат на разработку, сопровождение и последующее развитие создаваемой АСУ ТП при использовании различных инструментов разработки. Рассмотрение способов решения указанной задачи выходит за рамки данной статьи.

Следует обратить внимание еще на один момент. В приведенных ранее

рассуждениях отсутствуют какие-либо упоминания об операционных системах, под управлением которых может выполняться программное обеспечение сбора данных и оперативного диспетчерского управления. Уже несколько лет в различных изданиях, посвященных автоматизации промышленности, обсуждение тех или иных SCADA-систем сводится к рассуждениям о том, насколько плоха операционная система DOS, ненадежна Windows, хороша QNX или OS-9. Хотелось бы отметить, что требования к параметрам операционной системы должны определяться прикладной задачей. В случае программного обеспечения верхнего уровня АСУ ТП также следует учитывать то, что неотъемлемой частью системы здесь является человек, время реакции которого на события недетерминировано и зачастую достаточно велико. Кроме того, нельзя не учитывать тенденции развития мирового рынка программного обеспечения. ●

А.В. Локотков — ведущий специалист фирмы «Прософт»
117313 Москва, а/я 81
Телефон: (095) 234-0636
Факс: (095) 234-0640
E-mail: Lokotkov@prosoftmpc.ru

Автоматизированная система контроля и учета основных показателей режимов электропотребления промышленных предприятий



Предназначена для получения в реальном времени информации, используемой для формирования эффективных режимов электропотребления предприятий



Прософт-Е
620049 г. Екатеринбург,
ул. Комсомольская, 18
e-mail: ras.prosoft@imp.uran.ru
Телефон: (3432) 493-272, 493-011
Факс: (3432) 493-459

#24

ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

Все лучшие черты ПЛК и промышленного ПК – в одном устройстве

MIC-2000

IBM PC совместимый модульный промышленный контроллер

Открытая архитектура на основе шины ISA:

- 8 или 11 слотов ISA (16 разрядов),
- возможна установка плат PC/AT половинной длины,
- корпус для монтажа на панель или в 19" стойки.

Гибкая модульная конструкция:

- полный набор модулей для промышленной автоматизации,
- широкий выбор процессорных плат, модули интерфейсов Ethernet/CAN/RS-485.

Фронтальный способ подключения внешних сигналов:

- простой способ подключения внешних каналов ввода/вывода и их обслуживания — легче, чем в ПЛК.

4-точечная система крепления модулей:

- высокая механическая прочность
в сочетании с простотой установки модулей в каркас.



**Запросите
бесплатный каталог
ProSoft
сегодня!**



Industrial Automation with PCs
ADVANTECH
Industrial Automation Division

ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

Москва: Телефон: (095) 234-0636
доб. 210 – отдел поставок
доб. 203 – техн. поддержка
Факс: (095) 234-0640
Web: <http://www.prosoft.ru>
E-mail: root@prosoft.ru
117313, Москва, а/я 81
С.-Петербург: (812) 325-3790
Екатеринбург: (3432) 49-3459

Дилеры фирмы ПРОСОФТ:

Киев: Логикон (044) 261-1803
Казань: Шатл (8432) 38-1600
Минск: Элиткон (017) 263-3560/5191
Воронеж: ПромЭВМКомплект (0732) 71-1497
Днепропетровск: RTS(0562) 70-0400, 50-3955
Ереван: МШАК (8852) 27-4070/1928
Миасс: ИНТЕХ (35135) 279-05, 239-33
Красноярск: Токсофт-Сибирь (3912) 22-1247

Н. Новгород: КНПЦ ИФ РАН (8312) 36-6644
Новосибирск: ЭМА (3832) 66-9088/5316
Пермь: РАИД квадрат (3422) 66-0000/0255
Рига: MERS (013) 924-3271
Рязань: Системы и комплексы (0912) 77-3488
Чебоксары: СИСТЕМПРОМ (8352) 55-2856
Уфа: ИНТЕК (3472) 37-2120



Разрешите представить: RTWin

Константин Макарьев

До недавнего времени бытовало мнение о том, что российский рынок интегрированных пакетов автоматизации пуст. Статья рассматривает некоторые аспекты выбора базового программного обеспечения при решении задачи автоматизации производства и представляет программный пакет для создания распределенных систем контроля и управления в ОС QNX.

Платформа — это 50 % успеха

Задачу автоматизации производства каждый вправе решать по-своему. Безусловно, в каждом отдельном случае требования, предъявляемые к системам контроля и управления (СКУ) технологическими процессами, различны. Возможно, в некоторых случаях какая-либо из Windows-платформ способна справиться с поставленной задачей, однако создание действительно распределенной иерархической СКУ реального времени возможно только на базе соответствующей операционной системы. Именно операционная система призвана обеспечить тот самый детерминизм в поведении СКУ, о котором говорят все. Операционная система QNX, разработанная канадской фирмой QNX Software Systems Ltd., является одной из наиболее широко используемых для этих целей ОС. Объем продаж ОС QNX в мире составил около 6% от общего рынка операционных систем. Модульная архитектура ОС на основе микроядра и высокопроизводительный компактный графический интерфейс Photon позволяют использовать компьютеры с ограниченными аппаратными ресурсами. Скажем, трудно себе представить ПК 486DX4-100 с ОЗУ 8 Мбайт под Windows 95, управляющий печью для подогрева заготовок прокатного стана. Под управлением ОС QNX реально работающая СКУ в подобной конфигурации — не миф, а событие де-факто. Добавьте к

этому встроенную поддержку сети, обеспечивающую эффективное использование ресурсов компьютеров, объединенных в локальную сеть, мощные средства разработки приложений, в том числе и графических, наличие СУБД и гибкое управление прерываниями и приоритетами, и любой разработчик придет в ужас от мысли, что до сих пор не использовал все это.

«Да», — согласятся многие и возражат: «но это более дорогое решение». В корне не согласен с ними. В этом случае следует рассматривать стоимость проекта автоматизации в целом: проектирование, аппаратное обеспечение, ОС, программные средства (в т. ч. специализированные пакеты), стоимость труда программистов. Во многих случаях итоговая стоимость решения на базе ОС QNX будет не выше, а даже ниже (подразумевается использование только лицензионного программного обеспечения). Кроме этого, разве сравнимы по значимости затраты на приобретение программного обеспечения и ущерб от непредсказуемости поведения СКУ, разработанной на базе более распространенной и дешевой ОС? Но остановимся на этом. Убеждение использовать ОС QNX в качестве базовой ОС при разработке СКУ не является целью данной статьи. Речь пойдет о вещах, гораздо более понятных и близких любому разработчику, — о специализированных пакетах для разработки СКУ.

«Чего тут думать? Трактор нужен»

Примерно так думает человек, стоя с лопатой у края огромного поля, которое ему предстоит вскопать. «Но где его взять?». И оглядывается по сторонам. А там выстроились в ряд претенденты. «Что же предпочесть?», — задает себе человек следующий вопрос. Конечно, можно взять дорогой и мощный агрегат иностранного производства, который умеет все (по крайней мере, так сказано в инструкции все на том же иностранном языке). Что стоит дорого, так это не беда, один раз можно себе позволить. Зато характеристики у него великолепные: и захват широкий, и глубина подходящая. Но вот беда — он разворачиваться сам не приспособлен. Один проход сделал и встал. Надо думать, как его развернуть. Другое дело — наш российский мотоблок. Инструкция на понятном языке и повернуть его можно всегда куда угодно. Функциональность чуть ниже, зато и цена совершенно другая.

Примерно так же думает разработчик, перед которым стоит задача автоматизации производства. И оглядывается в поисках подручных средств. Итак, альтернативы QNX он не видит. Что же может предложить рынок программных средств для проектирования СКУ на базе ОС QNX? Выбор на самом деле не так велик и представлен в основном импортными пакетами. Это SCADA-пакеты RealFlex (BJ Software Systems, США), Sitex (Jade Software, Англия) и пакеты визуализации

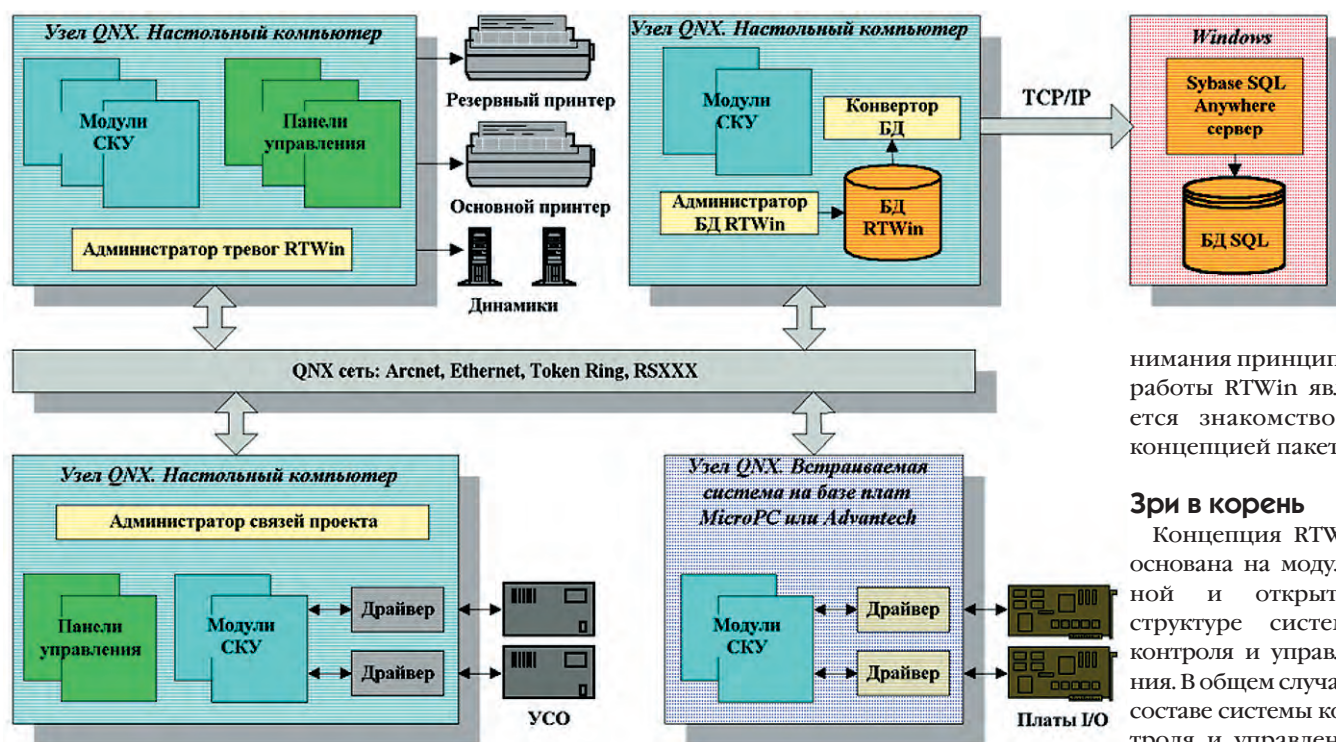


Рис. 1. Типовая структура СКУ в RTWin

зации — Sammi (Kinesix, США), Tilcon Real-Time Developer (Tilcon Software, Канада) и Process Vision (Comdale Technologies, Канада). Дабы не быть обвиненным в плагиате, приведу лишь ссылку на публикацию «Интегрированные пакеты АСУ ТП в ОС QNX» в первом номере журнала «Современные технологии автоматизации» за 1996 год. Обсуждение достоинств и недостатков того или иного пакета и их сравнительная характеристика также не укладываются в рамки этой статьи. Поэтому разрешите представить разработку российской фирмы «SWD Системы Реального Времени» — пакет RTWin.

RTWin представляет собой мощный и гибкий инструмент для проектирования СКУ технологическими процессами, предоставляющий разработчику все возможности для создания модульной распределенной и масштабируемой СКУ, функционирующей в реальном масштабе времени. Пакет относится к классу систем автоматизированного проектирования СКУ — по международной классификации Computer Aided Control System Design (CACSD). RTWin разработан как универсальная система, которая может найти применение в различных отраслях промышленности. Как интегрированный пакет, обеспечивающий полный цикл разработки и функционирования СКУ, RTWin состоит из

- среды разработки, включающей редакторы ресурсов для проектирования СКУ;

- среды исполнения, включающей администраторы соответствующих ресурсов и обеспечивающих функционирование СКУ.

RTWin в полной мере использует все преимущества QNX — эффективной и надежной сетевой ОС. В качестве среды визуализации используется графический интерфейс Photon microGUI. Следует отметить, что RTWin — единственный пакет данного класса для QNX, разработанный в России.

Появление нового программного продукта обусловлено, прежде всего, дефицитом на рынке пакетов подобного класса и их относительной дороговизной. Необходимо отметить также, что RTWin динамично развивается и за относительно короткие сроки своего существования уже успел себя положительно зарекомендовать в ряде применений. Использование RTWin является гарантией того, что разработанную СКУ не придется модифицировать в связи со сменой версии графического интерфейса. И, конечно, нельзя не обратить внимание на то, что пакет имеет добротную сделанную документацию на русском языке.

Было бы неразумно ограничиться только констатацией основных возможностей и технических характеристик. Поэтому те, у кого нет времени для того, чтобы прочитать статью полностью, могут пропустить следующий раздел. Но при этом они рискуют, потому что все же ключом для по-

нимания принципов работы RTWin является знакомство с концепцией пакета.

Зри в корень

Концепция RTWin основана на модульной и открытой структуре системы контроля и управления. В общем случае в составе системы контроля и управления

технологическим процессом можно выделить функционально законченные части — модули. Эти модули взаимодействуют между собой путем обмена данными. Таким образом, можно представить СКУ как совокупность модулей, имеющих входы и выходы и связанных между собой информационными потоками (рис. 1). RTWin исходит именно из такой модели представления СКУ и дает разработчику возможность проектировать, оперируя понятиями модулей системы и потоков данных. Поток данных представляет собой последовательность сообщений определенной длины и структуры. Модули в зависимости от своего функционального назначения могут быть отнесены к одному из следующих типов.

Объект реализует заданный на стадии разработки алгоритм. Это наиболее универсальный тип модуля, он позволяет решить широкий спектр задач, среди которых математические модели процессов, работа с устройствами ввода/вывода и файлами, подготовка данных для отображения, организация связи с другими программами и т. д. Каждый объект реализован как самостоятельная загрузаемая и исполняемая задача в среде многозадачной ОС QNX. Для каждого объекта генерируется полный исходный текст на языке программирования Си в стандарте ANSI C.

Панель управления реализует графический интерфейс с оператором СКУ. Внешний вид панели управления создается с использованием набора графических примитивов. Каждый графич-

ческий примитив имеет определенный набор ресурсов (например цвет, координаты, размеры, форму курсора, текстовую строку и т. д.). Любое изменение состояния технологического процесса может быть отображено посредством изменения тех или иных ресурсов. Поступающие на вход панели управления данные можно представить в виде текстовых строк, графиков и диаграмм. Кроме того, могут открываться дополнительные окна, меняться цвет, размеры и координаты графических примитивов, что позволяет получить эффект анимации. На панели могут быть размещены различные органы управления: кнопки, сдвиги (слайдеры), линейки прокрутки и т. п. Для каждого органа управления может быть задан в виде числового значения уровень доступа оператора.

Объект — PhAB приложение предназначен для интеграции в состав СКУ произвольного приложения Photon, созданного с помощью построителя приложения Photon Application Builder.

Шлюз предоставляет возможность передавать данные между одновременно работающими СКУ.

Каждый объект и панель управления может иметь несколько копий в рамках одной СКУ. На входах и выходах модулей могут располагаться точки дополнительной обработки данных, которые позволяют одновременно с передачей данных выполнять с ними такие операции, как сохранение в оперативной БД, проверка условий возникновения тревог, просмотр в виде таблиц и графиков.

Оперативная БД обеспечивает сохранение данных в соответствии с одним из правил: сохранять данные каждый раз, через определенное количество раз или только в случае их изменения.

RTWin предоставляет возможность оперативно выявлять состояния контролируемого процесса, которые требуют немедленного оповещения и реакции со стороны оператора или СКУ. Количество одновременно проверяемых условий для одной точки тревоги не ограничено. При этом для каждого условия может быть задана индивидуальная обработка. RTWin фиксирует и обрабатывает следующие состояния тревоги: условие возникновения тревоги стало истинным, условие возникновения тревоги стало ложным, получено подтверждение сигнала о возникнове-

нии тревоги, отсутствие подтверждения в течение заданного времени и прошло заданное время с момента возникновения тревоги. Оперативные данные в RTWin могут быть представлены с помощью специальной утилиты в виде таблиц и графиков.

Создаваемые в RTWin СКУ базируются на принципе «авторизованного» вмешательства. Этот принцип подразумевает принадлежность любого вмешательства в работу СКУ конкретному человеку. Кроме того, RTWin позволяет организовать разграничение прав доступа различных операторов (пользователей) к информации, предоставляемой СКУ, и элементам управления.

Таким образом, модульная архитектура создаваемых в RTWin СКУ обуславливает такие важные практические свойства, как:

- многозадачность и распределенность — модули СКУ могут быть размещены на различных компьютерах — узлах локальной сети, что дает возможность их параллельным выполнением и позволяет оптимальным образом использовать аппаратные ресурсы вычислительной системы;
- многопользовательский режим — при распределении панелей управления СКУ по различным узлам сети появляется возможность одновременной работы нескольких операторов (пользователей);
- масштабируемость — с помощью RTWin можно создавать СКУ любой сложности: от простейших, содержащих одну панель управления и

один-два объекта и работающих на одном компьютере, до сложных многопользовательских систем, состоящих из десятков модулей, работающих в локальной сети;

- конфигурируемость — RTWin дает возможность легко изменять состав запускаемых модулей и их распределение по узлам локальной сети;
- наращиваемость — используя RTWin, можно создать достаточно сложную СКУ методом поэтапного наращивания выполняемых функций. Можно начать с простого, создать «скелет» системы, а затем постепенно добавлять новые модули. Такой способ очень эффективен, так как при этом на каждом шаге есть возможность запустить систему и произвести отладку. Понятие открытой архитектуры подразумевает:
- доступность расширения функциональных возможностей системы разработчиком — очевидно, что невозможно заранее предусмотреть в CACSD-пакете все функциональные возможности по организации интерфейса с оператором и обработке данных, которые могут когда-либо понадобиться разработчику. Особенно это актуально для универсальной системы, рассчитанной на широкую область применения. Поэтому в RTWin предусмотрены механизмы расширения разработчиком функциональных возможностей по организации интерфейса с оператором (объект-PhAB приложение) и по обработке данных;

- возможность обмена информацией с другими сис-

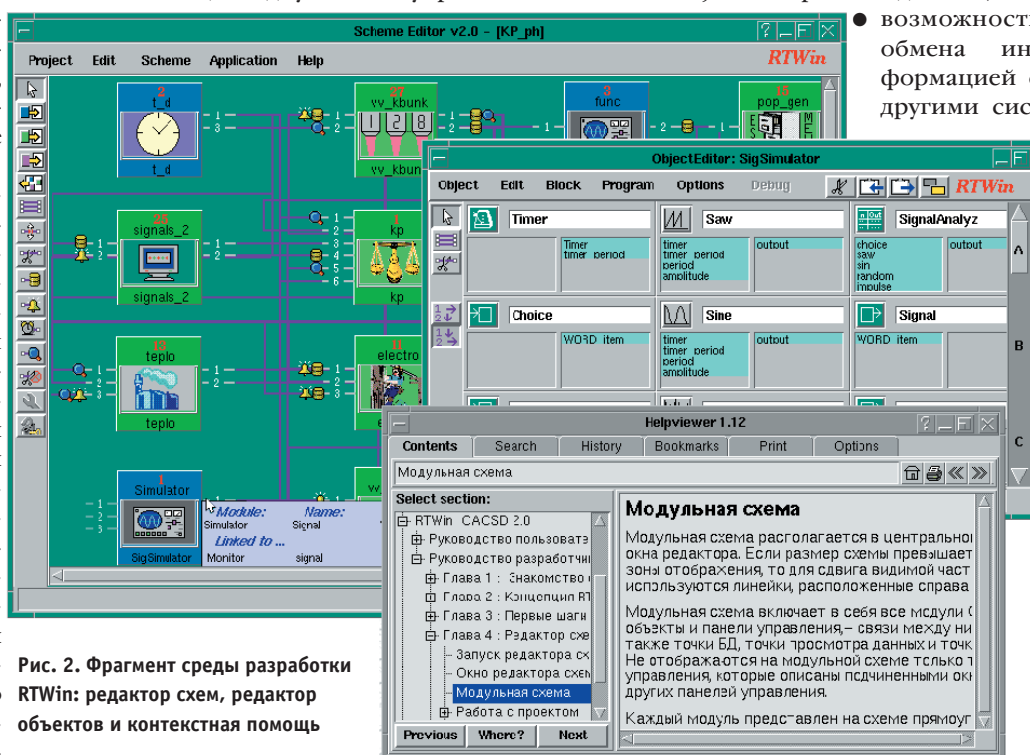


Рис. 2. Фрагмент среды разработки RTWin: редактор схем, редактор объектов и контекстная помощь

темами — созданная в RTWin SKU имеет возможность обмена информацией как с другими SKU (используя шлюзы), так и с любыми внешними по отношению к RTWin системами или программами.

От А до Я

Разработка SKU ведется в режиме визуального проектирования. В среде разработки SKU представляется в виде модульной схемы, включающей модули и связи между ними, а также точки дополнительной обработки данных (рис. 2). Проектировщик создает SKU путем поэтапного наращивания. На первом этапе определяются структуры данных и объекты. Алгоритмы работы объектов задаются в виде совокупности блок-функций. Библиотеки блок-функций RTWin содержат более двадцати наиболее распространенных алгоритмов обработки и моделирования данных, включающих ПИД-регулирование и генератор сигналов. Проектировщик может создавать свои собственные блок-функции и библиотеки, а также включать в объект пользовательские процедуры на языке программирования Си. Таким образом, может быть создан расширенный набор блок-функций и библиотек, что позволяет адаптировать RTWin для решения определенного класса задач в какой-либо специальной области, а также существенно ускорить и облегчить процесс описания алгоритмов работы объектов.

Следующий этап предусматривает создание

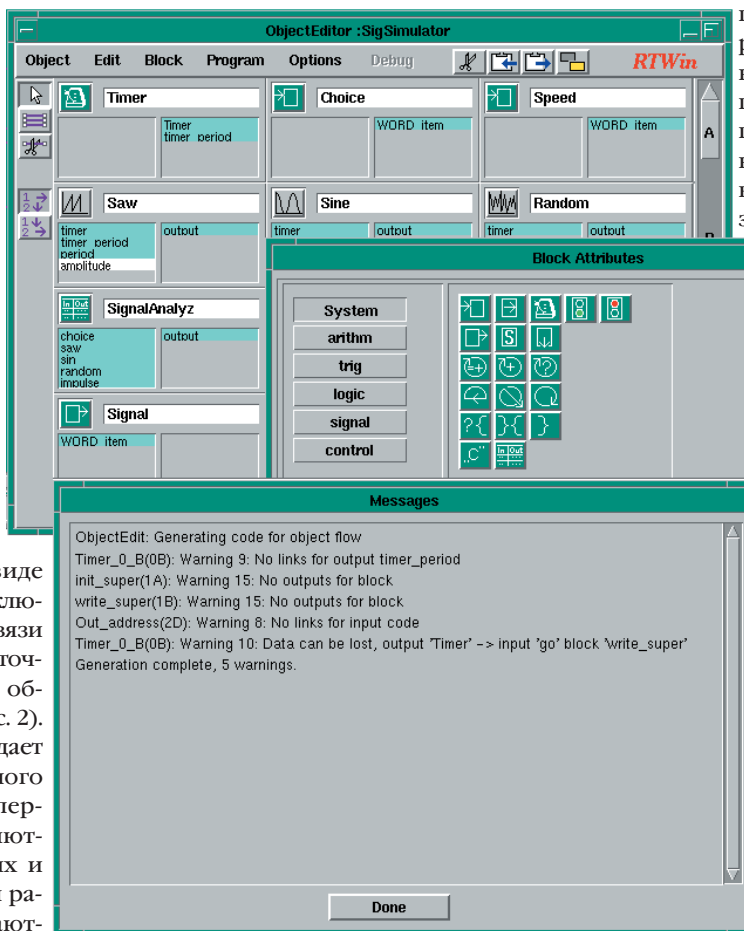


Рис. 3. Фрагмент среды разработки RTWin: редактор объектов, сообщения при генерации исходных текстов, системная библиотека блок-функций

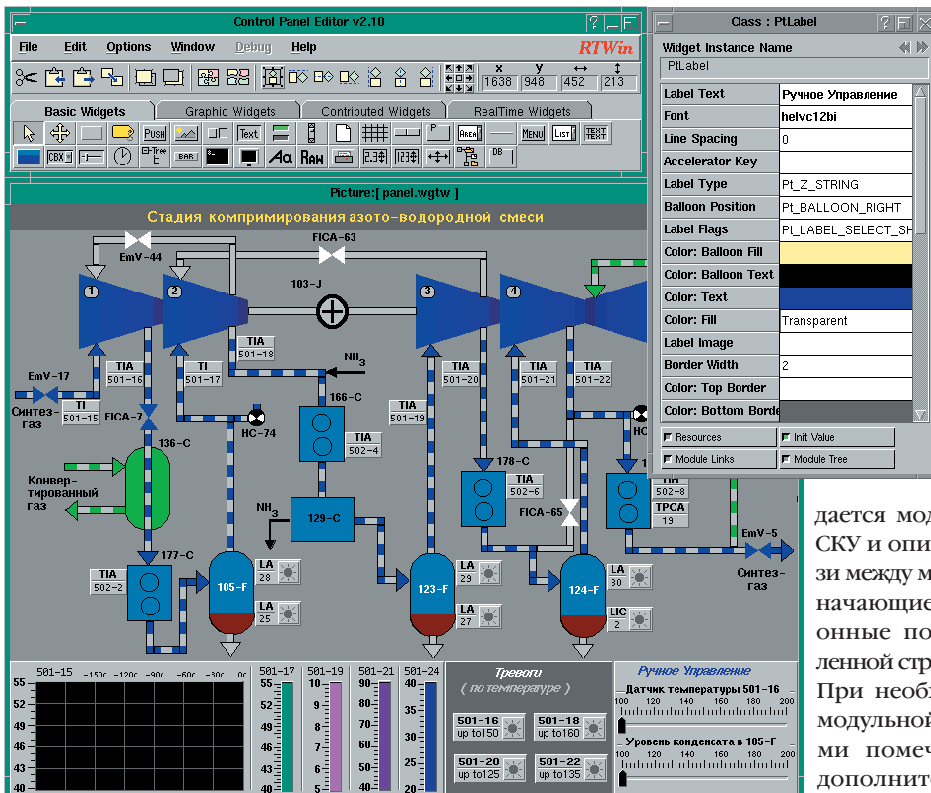


Рис. 4. Фрагмент среды разработки RTWin: редактор панелей управления в процессе создания рабочего места оператора SKU

панелей управления. Графический редактор RTWin позволяет в короткие сроки нарисовать внешний вид панелей управления за счет использования библиотек графических элементов. Разработчик может выбрать требуемый графический элемент из широкого ряда кнопок различного назначения, индикаторов и диаграмм, а также графиков, списков и т. п. (рис. 3). Библиотеки графических элементов, так же как и библиотеки блок-функций, расширяемы. После создания внешнего вида задается функциональность панели

управления, т. е. данные, поступающие на входы панели управления, связываются с ресурсами графических элементов. На этом этапе предусматривается описание подчиненных окон и окон диалога для организации каскадного интерфейса. Таким образом, даже создание сложного интерфейса с оператором не требует от разработчика написания ни одной строчки кода. При создании панелей управления можно предусмотреть разграничение прав доступа операторов к элементам управления.

Далее из подготовленных объектов и панелей управления непосредственно создается модульная схема SKU и описываются связи между модулями, обозначающие информационные потоки определенной структуры (рис. 4). При необходимости на модульной схеме точками помечаются места дополнительной обработки данных и задается конфигурация для каждого вида обработки,

будь то сохранение в оперативной БД или проверка условий возникновения тревог (рис. 5).

На последнем этапе среда разработки RTWin генерирует SKY в виде исход-

собственные библиотеки. Интерфейс с оператором предусматривает использование как русского, так и любого другого языка. RTWin не накладывает никаких практически ощутимых

ограничений (до 32768) на количество модулей и

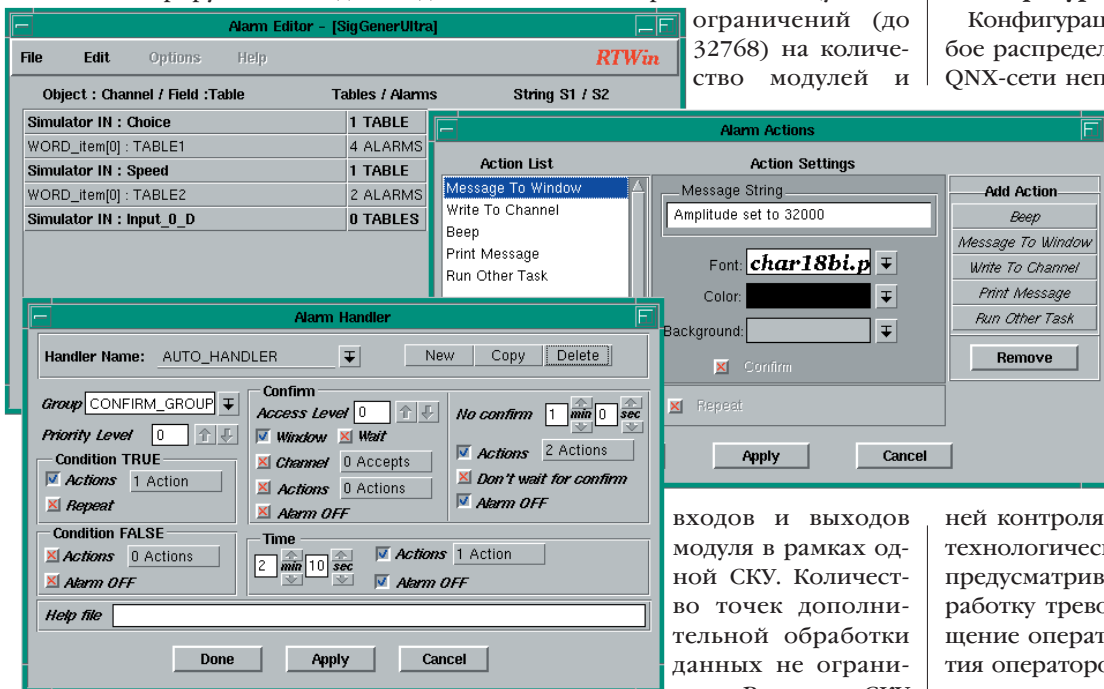


Рис. 5. Фрагмент среды разработки RTWin: редактор тревог и описание разработки тревоги

ных текстов программ и готовых к запуску модулей (рис. 5). Изначально конфигурация предусматривает запуск всех модулей на локальном компьютере. А для того чтобы задать распределение модулей SKY по узлам локальной сети, используются дополнительные конфигурационные файлы запуска.

Возможности?...

Возможности!

Разработка
RTWin позволяет в короткие сроки создавать SKY любой сложности в режиме визуального проектирования (рис. 6). При этом разработку можно вести одновременно на нескольких рабочих местах. RTWin предоставляет разработчику библиотеку алгоритмов обработки и моделирования данных и элементов графического интерфейса и вместе с тем позволяет создавать

ментам управления. Среда разработки генерирует SKY как набор исполняемых модулей и исходных текстов программ на языке Си.

Конфигурация

Конфигурация предусматривает любое распределение модулей по узлам QNX-сети непосредственно перед запуском SKY. С помощью конфигурирования панели управления можно продублировать на нескольких узлах сети одновременно.

Тревоги

RTWin позволяет оперативно выявлять аварийные и предаварийные ситуации (тревоги) за счет неограниченного количества уровней

контроля любого из параметров технологического процесса, а также предусматривает автоматическую обработку тревог, включающую оповещение оператора, контроль восприятия оператором сигнала оповещения, выдачу заданного управляющего воздействия.

Входов и выходов модуля в рамках одной SKY. Количество точек дополнительной обработки данных не ограничено. В составе SKY предполагается наличие любого числа рабочих мест операторов (пользователей) и возможность разграничения прав доступа к эле-

Оперативная БД

RTWin обладает высокопроизводительной оперативной БД, позволяющей сохранять данные с частотой

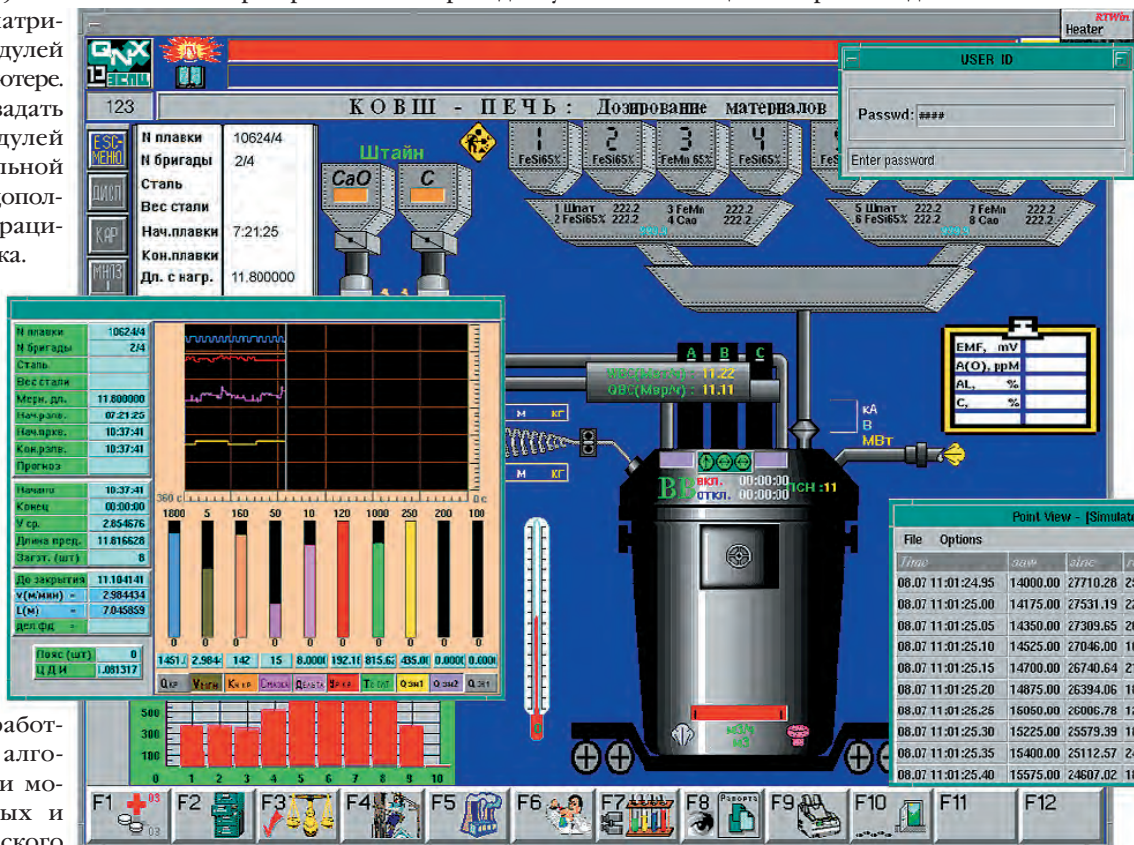


Рис. 6. Пример рабочего места оператора SKY. Рисунок любезно предоставлен отделом АСУ Молдавского металлургического завода, г. Рыбница

около 1000 записей в секунду на локальном компьютере 486DX4-100. Предусмотрено сохранение данных, проходящих по каналам, тревог и системных событий, действий пользователя. Специальный конвертор позволяет экспортировать файлы оперативной БД RTWin в формат Sybase Anywhere.

Драйверы

RTWin имеет драйверы для наиболее распространенных типов оборудования различных производителей (Advantech, Octagon Systems). Этот список постоянно пополняется. Кроме того, существует практика разработки драйверов под заказ.

Пользователи СКУ

и разграничение прав доступа к управлению

RTWin позволяет задавать любое количество пользователей СКУ, обладающих соответствующими паролем и уровнем доступа. Доступ к информации и элементам управления осуществляется с учетом индивидуального

уровня доступа пользователя. В период эксплуатации СКУ RTWin в соответствии с принципом «авторизованного» вмешательства санкционирует доступ того или иного пользователя к информации и элементам управления, фиксируя моменты регистрации пользователя (login и logout), а также при необходимости и все его действия.

Просмотр текущих данных

В период работы СКУ с помощью специальной утилиты можно просмотреть данные, проходящие по каналам, в виде таблиц и графиков. Это средство значительно упрощает отладку системы.

Простота освоения

Наличие документации на русском языке обеспечивает простоту в освоении пакета. В документации подробно рассмотрены примеры создания приложений. Внимательное изучение примеров позволит в кратчайшие сроки приступить к разработке собственной СКУ в RTWin. Кроме того, постоянно работает электронная линия,

по которой можно задать любой вопрос, связанный с RTWin.

А судьбы кто?

RTWin на сегодняшний момент имеет больше десятка применений в различных отраслях промышленности. Среди наиболее крупных предприятий, использующих пакет, — Молдавский металлургический завод в г. Рыбница, где RTWin установлен и работает на полутора десятках узлов в рамках СКУ «Ковш-печь», «Машина непрерывного литья заготовок» и «Печь для нагрева заготовок» (рис. 6). В «АСУ НефтеГаз» в г. Сургут на базе RTWin разработана СКУ удаленными терминалами нефтяного промысла. ●

К. Макарьев — менеджер по продажам
SWD RealTime Systems Ltd.

196135, Санкт-Петербург, пр. Ю. Гагарина, 23

Телефон: (812) 293-0260

Факс: (812) 293-0497

E-mail: rtwin@swd.ru

http://www.swd.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Конференция по QNX

В конгресс-холле московской гостиницы «Центральный Дом Туриста» 22-23 сентября 1998 года состоялась конференция, посвященная практическим аспектам применения операционной системы реального времени QNX и связанных с ней аппаратных и программных средств в промышленности. В конференции, организованной Научным Центром «Наутилус», приняли участие представители около 50 заинтересованных организаций.

Сотрудничество On Time и M-Systems

Компания M-Systems предоставила свою технологию эмуляции жесткого диска на микросхемах флэш-памяти True FFS немецкой фирме On Time Informatik, специализирующейся в области программного обеспечения реального времени для встраиваемых систем. В результате этого сотрудничества в файловую подсистему RTFiles-32, предлагаемую фирмой On Time, встроена поддержка флэш-дисков емкостью до 72 Мбайт на основе микросхем DiskOnChip фирмы M-Systems. Новая версия RTFiles-32 зарегистрированным пользователям предоставляется бесплатно.

Новая микросхема флэш-памяти емкостью 80 Мбит фирмы SanDisk

Фирма SanDisk начала производство микросхемы флэш-памяти двойной плотности второго

поколения. Новая микросхема емкостью 80 Мбит имеет удвоенную по сравнению со своей предшественницей скорость записи 100 кбайт/с, при скорости считывания 1,8 Мбайт/с. В микросхемах двойной плотности одна ячейка памяти хранит 2 бита информации, что позволяет увеличить емкость флэш-дисков при одновременном уменьшении их удельной стоимости до 3-4 долларов за мегабайт. В результате максимальная емкость предлагаемых фирмой SanDisk изделий существенно увеличилась: PC Card Type II — до 280 Мбайт, Type III — до 500 Мбайт, Compact Flash — до 60 Мбайт, IDE-диски до 500 Мбайт. Для разработчиков встраиваемых систем фирма предлагает набор микросхем, позволяющий создать флэш-диск емкостью 20 Мбайт.

Intel развивает архитектуру StrongARM

Intel обнародовала свои планы относительно использования микропроцессорной архитектуры StrongARM, права на которую компания недавно приобрела у Digital Equipment.

«Мы рассматриваем продукцию StrongARM как составную часть нашей стратегии, направленной на завоевание новых и быстрорастущих сегментов рынка.» — отметил Рон Смит (Ron Smith), вице-президент Intel.

В соответствии с планами Intel, продукция семейства StrongARM будет ориентирована, в первую очередь, на те рыночные ниши, в которых сочетание высокой производительности и низкого энергопотребления обеспечивает мак-

симальные преимущества. Речь, в частности, идет о таких устройствах, как «интеллектуальные» мобильные телефоны, портативные кассовые аппараты, цифровые телевизионные приставки, настольные видеотелефоны, банковские терминалы и другие встраиваемые системы.

Параллельно с ускоренным развитием продукции на основе первого поколения архитектуры StrongARM (SA-1) сформирована и приступила к работе группа разработчиков архитектуры StrongARM второго поколения.

Новая разновидность шины PCI

Компании IBM, Hewlett-Packard и Compaq предложили усовершенствованный вариант шины PCI, которая получила название PCIX. Согласно новым спецификациям тактовая частота шины составит 133 МГц, что позволит для рядности шины 64 бита достичь скоростей передачи данных до 1 Гбайт/с. Одним из побудительных мотивов разработки нового стандарта было желание покончить с доминированием Intel в области установления стандартов для высокопроизводительных серверов. В случае если Intel не поддержит новую инициативу и не включит поддержку новых спецификаций в свои наборы микросхем, эту нишу готовы занять IBM Microelectronics и Mylex. Ожидается, что первые изделия с шиной PCIX появятся на рынке в первой половине 1999 года. В случае положительной реакции рынка возможно, что PCIX будет одобрена в качестве отраслевого стандарта объединением PCISIG.

ВАШ НАДЁЖНЫЙ КАНАЛ СВЯЗИ



**СЕРТИФИЦИРОВАНО
ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В РОССИИ**

Радиомодемы семейства RFM96 фирмы **PACIFIC CREST CORPORATION** способны удовлетворить вашим самым взыскательным требованиям по передаче данных для мобильных приложений в полевых условиях и для распределенных АСУ ТП в промышленности.

Предлагаем также комплекты связного оборудования на базе модемов RFM-96 для дифференциальных систем GPS.

Основные характеристики:

- рабочие частоты: 150-174 МГц, 415-427 МГц и 442-447 МГц;
- выходная мощность: 2, 15, 35 Вт;
- температурный диапазон: от -30° до +60°С;
- водонепроницаемый корпус.

#46



По всей строгости военных требований

Санкт-Петербургская фирма «Сегрис» организовала входной контроль импортного оборудования, предлагаемого фирмой «Прософт»

В соответствии с разрешением МО РФ, для этого оборудования может производиться Приемка 5 и оно будет сопровождаться всей необходимой для ответственных применений документацией. В результате заинтересованные организации таких ведомств, как МО, МВО, МЧС, МинАтом, РКА и др., теперь смогут получать изделия после соответствующих проверок и с необходимой для ответственных применений сопроводительной документацией. В случае необходимости изделия могут быть подвергнуты специальным исследованиям в лаборатории ФАПСи.

#21



Телефон фирмы «Прософт»: (095) 234-0636,
«Прософт-Петербург»: (812) 325-3790,
«Сегрис»: (812) 591-4691, 591-4613

ОТКРОЙТЕ НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ!

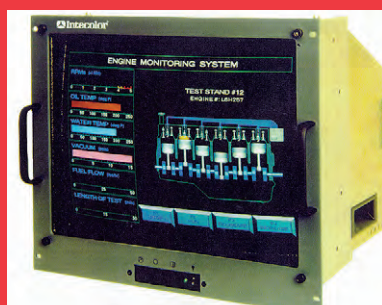
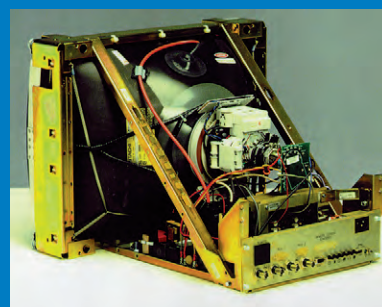
ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ

ДИСПЛЕИ

- диагональ от 14 до 21 дюйма;
- разрешение до 1600 1280;
- выдерживают удары до 20g;
- температурный диапазон до -25°C...+55°C;
- выпускаются в настольном исполнении, для установки в панель или 19" стойку;
- различные варианты сенсорных экранов;
- защита от магнитных полей, саморазмагничивание;
- сертифицированы для морских применений.

НОВИНКА!

17" упрочненный
монитор для монтажа
в стойку/панель
(разрешение до
1024x768, размер
точки раstra 0,27мм)





Новая версия TRACE MODE для Windows NT

Лев Анзимиров, Владимир Айзин, Анатолий Фридлянд

Статья посвящена описанию возможностей SCADA-системы TRACE MODE 5 для Windows NT, позволяющей создавать распределенные АСУ ТП.

TRACE MODE 5 для Windows NT представляет собой SCADA-систему нового поколения, имеющую следующие основные отличия.

1. Обеспечение единых инструментальных средств (единой линии программирования) как для разработки операторских станций, так и для программирования контроллеров.
2. Разработка распределенной АСУ ТП как единого проекта.
3. Технология автопостроения проекта.

Единая линия программирования

Традиционно SCADA-системы понимались как инструмент разработки программного обеспечения для рабочих мест диспетчеров, т. е. для верхнего уровня АСУ ТП. Программирование промышленных контроллеров или интеллектуальных датчиков производилось иными программными средствами или специальными программаторами, поставляемыми с оборудованием. Это было не особенно удобно, однако в условиях большого рыночного разнообразия процессоров и шин, неустоявшихся стандартов использование специфических программаторов казалось единственным выходом. Но ситуация изменилась: с момента массового распространения IBM PC совместимых контроллеров (PC-контроллеров) появилась возможность унифицировать программное обеспечение для операторских ПК и промышленных контроллеров.

Эта возможность была впервые реализована в TRACE MODE 4.20, где были

введены функции программирования контроллеров и выпущена специальная исполнительная система для контроллеров — Микро МРВ. Был создан единый инструмент для решения всех задач АСУ ТП — от программирования датчиков и контроллеров до создания операторских станций. Идея прижилась, и к настоящему времени с использованием технологии сквозного программирования выполнен целый ряд ответственных проектов.

В новой версии TRACE MODE для Windows NT технология сквозного программирования АСУ верхнего и нижнего уровня АСУ ТП была усовершенствована. Наибольшие изменения коснулись средств разработки. Редактор базы каналов TRACE MODE 5 приведен в соответствие со стандартом международной электротехнической комиссии (МЭК) IEC-1131/3, регламентирующим синтаксис языков программирования промышленных контроллеров (рис. 1).

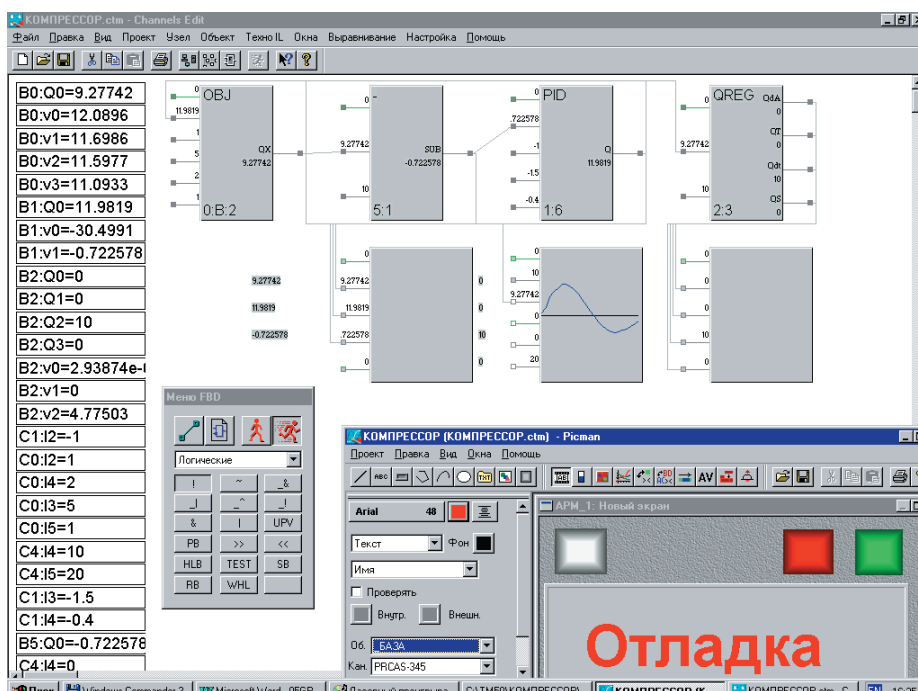


Рис. 1. TRACE MODE поддерживает языки визуального программирования в соответствии с международным стандартом IEC-1131/3

В соответствии с требованиями стандарта программирование логических задач может осуществляться визуальными интуитивно понятными инженерно-технологам методами в виде функциональных блоков (язык Техно FBD) или с применением языка инструкций (язык Техно IL).

Реализованные в инструментальной системе TRACE MODE 5.0 язык функциональных блоков (Техно FBD) и язык инструкций (Техно IL) существенно расширены по сравнению с базовыми требованиями стандарта, включают набор из более чем 150 элементарных и библиотечных функций. Среди встроенных алгоритмов PID, PDD, нечеткое позиционное регулирование, ШИМ-преобразование, динамическая балансировка, алгоритмы массового обслуживания, блоки моделирования объектов, произвольно программируемые алгоритмы, арифметические, алгебраические, логические, тригонометрические, статистические функции, а также функции расчета технико-экономических показателей (ТЭП) и т. д.

Существенным развитием стандарта является добавление ряда функциональных блоков, ориентированных на контроль и управление типовыми технологическими объектами (клапан, задвижка, привод и т. д.). Кроме того, проектировщик имеет возможность наращивать библиотеки языков своими собственными функциями, учитывая особенности задач, решаемых в его проектах.

Созданная для каждого узла проекта информационная база отлаживается в редакторе с помощью 3 уровней эмуляции (отдельные программы на Техно FBD, пересчет канала и пересчет всей базы) в двух режимах — пошаговом и непрерывном.

Разработка сетевого комплекса как единого проекта

В обычных SCADA-системах разработка проекта привязана к одной операторской станции. Поэтому при разработке сетевых комплексов сначала создаются базы данных реального времени для отдельных ПК, и лишь потом они объединяются в сеть. Однако современные промышленные АСУ «живут» и развиваются десятки лет, имеют тенденцию к интеграции как между собой, так и с АСУ финансово-хозяйственных служб. За это время меняется технология, добавляются и заменяются датчики, вводятся новые функции и т. д. Вместе с этим неизбежно развивается и модифицируется программное обеспечение АСУ. Поддерживать и развивать систе-

мы, состоящие из многих обособленных ПК и контроллеров, каждый из которых ничего не «знает» о других, и трудно, и дорого.

В TRACE MODE 5 распределенная АСУ, включающая и ПК, и контроллеры, рассматривается как один проект. Поэтому каждый узел (ПК или контроллер) в распределенной АСУ ТП, работающей под управлением TRACE MODE 5, имеет информацию об остальных узлах системы и в случае его модификации автоматически обновляет соответствующие базы данных. При этом АСУ можно создавать как в архитектуре «клиент-сервер», так и распределенную — технология разработки АСУ ТП как единого проекта будет одинаково эффективна.

Автопостроение

Автопостроение — это группа оригинальных технологий, реализованных в TRACE MODE 5. Суть автопостроения заключается в автоматическом генерировании баз каналов операторских станций и контроллеров, входящих в проект АСУ ТП, на основе информации о числе точек ввода/вывода, номенклатуре используемых контроллеров и УСО, наличии и характере связей между ПК и контроллерами. В соответствии с этим в TRACE MODE 5 реализованы:

- автопостроение баз каналов для связи с УСО в PC-контроллерах. Пользователю достаточно указать марку и количество PC-контроллеров, используемых в проекте, и запустить автопостроение — TRACE MODE сформирует базу каналов для каждого контролле-

ра и произведет настройку на УСО автоматическим. Технология автопостроения поддерживается в IBM совместимых контроллерах марки MicroPC, ADAM, PCL, МФК, «Круз» (производитель ПИК «Прогресс», Москва), MIC2000 фирмы Advantech;

- автопостроение баз каналов для связи с обычными контроллерами. Эта процедура автоматически генерирует базы каналов операторских станций и производит настройку на наиболее распространенные в России контроллеры;
- автопостроение связей между узлами ПК-ПК, ПК-контроллеры, контроллеры-контроллеры осуществляет создание, автоматическое поддержание и обновление коммуникаций (например сетевых, RS-485, Profibus и т. д.) между узлами распределенной АСУ ТП;
- автопостроение при импорте баз технологических параметров. В наиболее технологически «культурных» организациях разработке проекта предшествуют детальная проработка проекта и составление баз технологических параметров. Часто для этих целей используются распространенные базы данных и электронные таблицы, например Excel, Access и др. TRACE MODE 5 допускает импорт этих баз и осуществляет автопостроение соответствующих баз каналов.

Технология автопостроения является революционным шагом в разработке систем реального времени, так как снимает огромную часть рутинной ра-

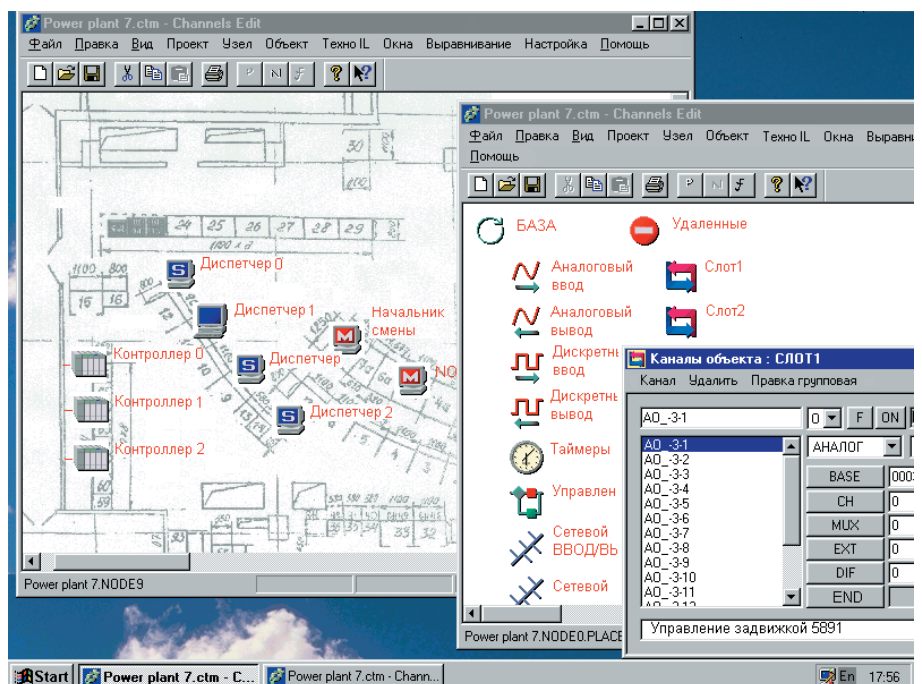


Рис. 2. TRACE MODE 5.0 позволяет разрабатывать распределенную АСУ ТП как единый проект, включая уровень контроллеров

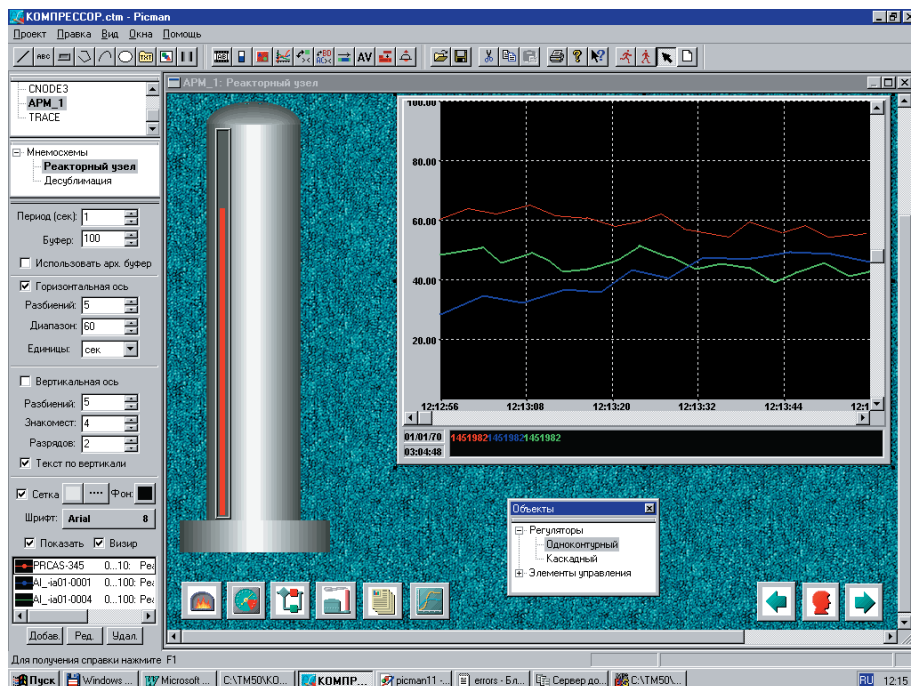


Рис. 3. Графические мнемосхемы процесса создаются в объектно-ориентированном редакторе представления данных

боты по «набивке» и конфигурированию баз параметров. Благодаря автопостроению разработка АСУ ТП сводится к следующим несложным процедурам.

1. Размещение в рабочем поле редактора базы каналов TRACE MODE 5 (например на плане объекта) значков (объектов) контроллеров и операторских ПК (рис. 2).
2. Указание наличия информационного обмена между узлами.
3. Запуск автопостроения проекта.
4. Задание математической обработки данных и алгоритмов управления.

Подобная техника в корне отличается от той, что используется в старых SCADA для Windows, предлагавших программирование «от картинки». Программирование «от картинки» позволяет быстро создавать малые системы, но ввиду слабой структурированности проектов приводит к сложностям при разработке крупных систем.

Разработка графического интерфейса

Разработка графического интерфейса операторской станции осуществляется в объектно-ориентированном редакторе представления данных. Аналогично Редактору базы каналов Редактор представления данных позволяет создавать мнемосхемы для всех узлов распределенной АСУ ТП (рис. 3).

Редактор позволяет всем узлам устанавливать общие настройки, определяющие стиль подачи информации (например цвет фона и текстуру). Для

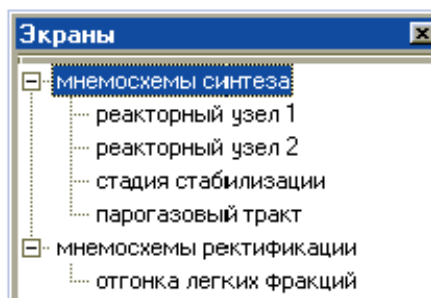


Рис. 4. Для облегчения разработки все экраны в графических базах TRACE MODE собраны в группы

облегчения разработки все экраны в графических базах TRACE MODE собраны в группы, исходя из их функционального назначения. Например, в одну

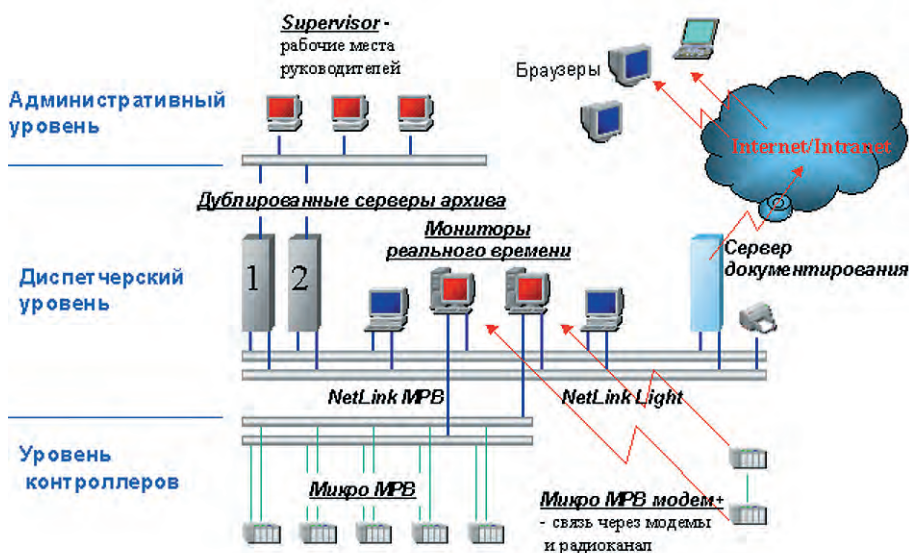


Рис. 5. Распределенная многоуровневая АСУ ТП на базе TRACE MODE

группу можно собрать мнемосхемы, в другую — экраны настройки регуляторов, в третью — обзорные экраны и т. п. (рис. 4). Можно также разбивать экраны на группы, исходя из стадий или участков автоматизируемого процесса.

Среди графических элементов, которые могут быть размещены на экранах графических баз, выделяются следующие три типа:

- статические элементы (неизменяемые элементы мнемосхем);
- динамические формы отображения и управления (кнопки, тренды, гистограммы, анимация и т. д.);
- графические объекты.

Графические объекты могут включать в себя неограниченное количество статических элементов рисования и динамических форм отображения. Они вставляются в экраны в виде одного элемента. Графические объекты TRACE MODE являются мощным механизмом тиражирования готовых решений в области создания фрагментов графического представления информации и органов интерактивного управления.

Оформленные в виде объектов типовые графические фрагменты могут затем добавляться в любые будущие проекты. С другой стороны, любой фрагмент экрана графической базы может быть перенесен в объект и затем использован на других экранах и в других графических базах.

Для отладки проекта в редакторе представления данных предусмотрено два режима эмуляции работы монитора реального времени:

- непрерывный режим;
- пошаговый режим.

Эти режимы используются для контроля реальной работы форм отображения после их размещения на экранах.

Первый из них реализует постоянный пересчет базы каналов текущего узла, а второй — однократный пересчет. Кроме того, пользователь может связаться с контроллерами прямо из редактора TRACE MODE и проводить отладку на реальном объекте.

Распределенная АСУ ТП на базе TRACE MODE

TRACE MODE позволяет создавать многоуровневые, иерархически организованные, резервированные АСУ ТП (рис 5).

Связь между узлами в распределенной АСУ ТП на базе TRACE MODE может осуществляться с использованием одного из следующих протоколов: TCP/IP, IPX/SPX, NetBeui, M-Link, DDE/NetDDE, AdvancedDDE, OPC, открытый формат TRACE MODE для связи с любым УСО.

Эти же протоколы используются для передачи данных в СУБД уровня АСУП предприятия.

Поддержка TRACE MODE большого количества стандартных протоколов обмена делает возможным свободный переток информации между уровнями управления предприятия и создает условия для обеспечения его информационной прозрачности.

АСУ ТП уровня управления технологическими процессами и оборудованием создается на основе Микромонитора реального времени TRACE MODE

(Микро МРВ). Эта программа размещается в РС-контроллере и осуществляет сбор данных с объекта, программно-логическое управление технологическими процессами и регулирование параметров по различным законам (PID, PDD, ШИМ, позиционный, нечеткий регуляторы и т. д.), а также ведение локальных архивов. Программа ведет постоянный контроль работоспособности УСО, сетевых линий и в случае их выхода из строя автоматически переходит на резервные средства. Микро МРВ обеспечивает автоматическое восстановление функционирования в случае «зависания» процессора путем «безударного рестарта» системы. При помощи Микро МРВ можно создавать дублированные или троированные системы с горячим резервом.

Основу диспетчерского уровня управления составляют Мониторы реального времени (МРВ). МРВ TRACE MODE — это сервер реального времени,

осуществляющий прием данных с контроллеров, управление технологическим процессом, перераспределение данных по локальной сети, визуализацию информации, расчет ТЭП и статистических функций, ведение архивов. В монитор реального времени встроены средства настройки временных параметров как системы в целом, так и ее отдельных задач. По результатам текущей диагностики или в соответствии с переменным регламентом контроля и управления может быть запрограммирована или введена интерактивно процедура перераспределения временных ресурсов вычислительного ядра, могут изменяться приоритеты отдельных задач.

Минимальное время реакции МРВ составляет 0,001 с. Архивирование информации МРВ может осуществляться с дискретностью 0,001 с. Возможно

ция может обновляться в режиме, близком к реальному времени (задержка 10-30 с). Кроме того, Supervisor дает возможность просматривать ретроспективу (осуществлять playback) процесса, как фильм на видеомагнитофоне. Графический playback архива дает в руки руководителя инструмент контроля работы диспетчерского комплекса и всего предприятия в целом.

Система архивирования данных и подготовки отчетов

Ни один диспетчерский комплекс не может обойтись без развитой системы архивирования данных. Система архивирования данных TRACE MODE обеспечивает непрерывную запись значений всех параметров технологического процесса с точностью до 0,001 с, автоматическое резервирование и восстановление данных в локальных и глобальных

архивах, ведение протокола аварий и тревог; связь с базами данных (DDE/NetDDE, SQL/ODBC, OPC), генерирование отчетов о технологическом процессе и публикацию данных в Internet/Intranet.

Кроме перечисленных собственных архивов, TRACE MODE поддерживает сохранение данных в стандартном журнале событий Windows NT.

Для обеспечения надежного сохранения истории технологического процесса служит специальный исполнительный модуль TRACE MODE — глобальное информационное хранилище (регистратор изменений). Регистратор изменений обеспечивает:

- запись 64000 и более параметров с дискретностью до 0,001 с;
- поддержку режима горячего резервирования сервера;
- автоматическое восстановление данных после сбоя.

Генерирование отчетной документации о ходе технологического процесса осуществляет сервер документирования. Сервер способен принимать данные от удаленных узлов, обрабатывать их в соответствии со «сценариями» и генерировать на их основе отчеты произвольной формы. Готовые отчеты могут быть записаны в файл, выведены на печать, экспортированы в любые СУБД или опубликованы в Internet (рис. 6). ●

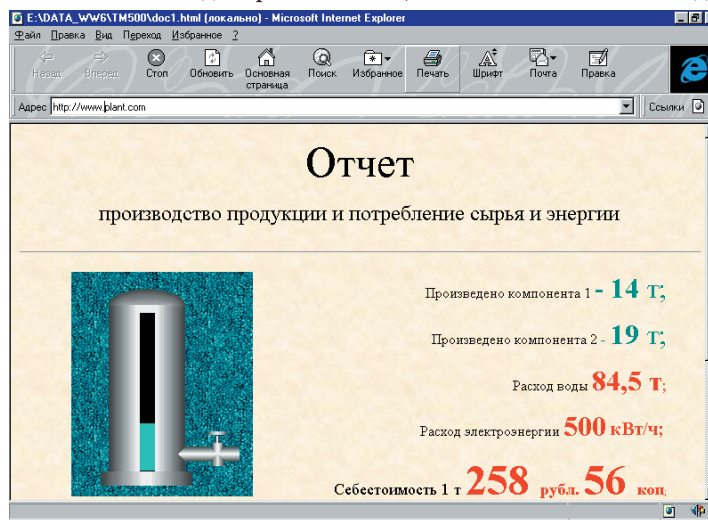


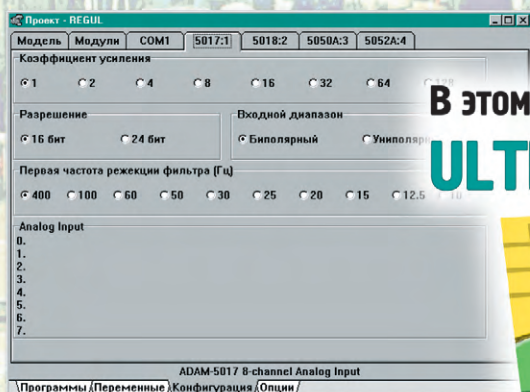
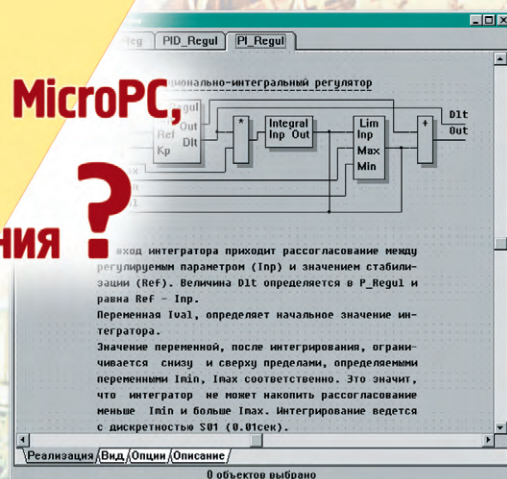
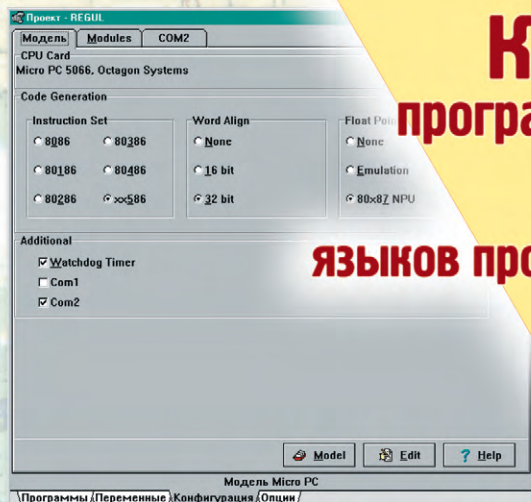
Рис. 6. Данные о работе предприятия могут быть просмотрены через Internet при помощи обыкновенного браузера

осуществлять on-line редактирование проекта (не прерывая работы в реальном времени). Существуют специальные сетевые мониторы реального времени NetLink MPB и NetLink Light, предназначенные для создания дополнительных рабочих мест диспетчеров и операторов-технологов. NetLink MPB является функциональным аналогом Монитора реального времени с одним исключением — источником данных для NetLink MPB служат не контроллеры, а МРВ или Микро МРВ.

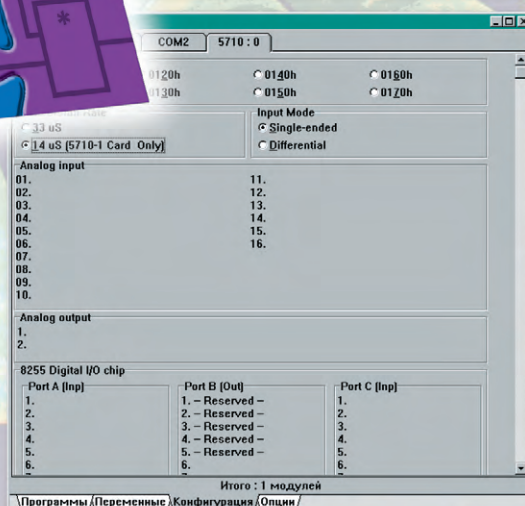
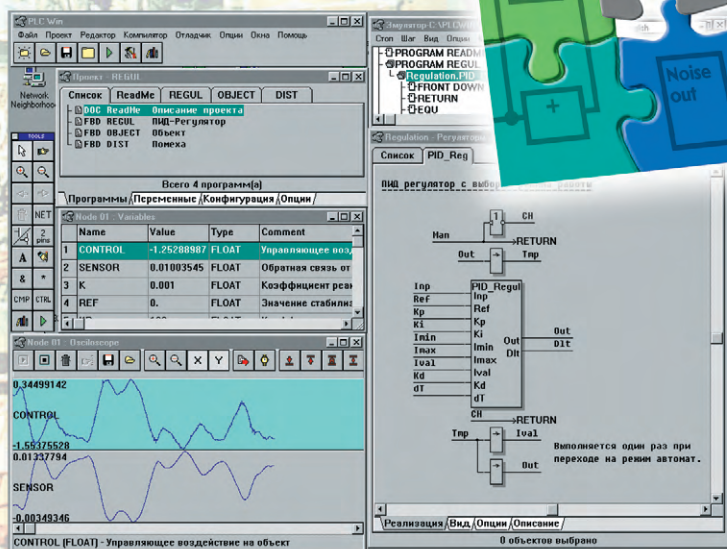
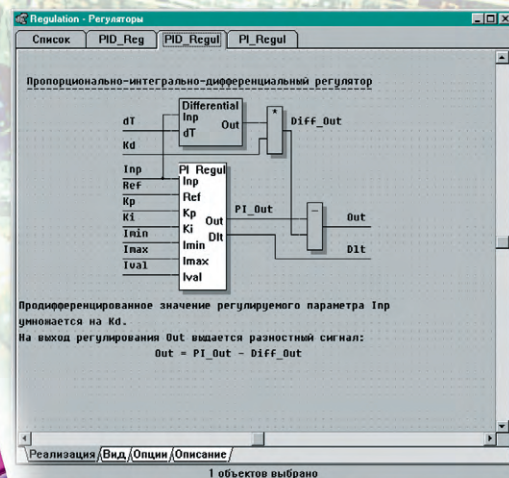
TRACE MODE предоставляет средства для разработки автоматизированных рабочих мест руководителя (административный уровень АСУ ТП). На административном уровне АСУ ТП используются модули Supervisor. Supervisor предоставляет руководителю информацию о ходе и ретроспективе технологического процесса, статистических и технико-экономических параметрах предприятия. Эта информа-

Авторы работают в фирме AdAstra
Телефон: (095) 273-2306
Факс: (095) 232-0092
E-mail: adastra@adastra.msk.ru
http://www.adastra.ru

Как программировать MicroPC, не зная языков программирования ?



В этом Вам поможет
ULTRALOGIK v1.02



**Ultralogik предназначен для программирования
на языке функциональных блоковых диаграмм (МЭК 1131.3)
IBM PC совместимых компьютеров серии MicroPC™
и контроллеров ADAM-5510**

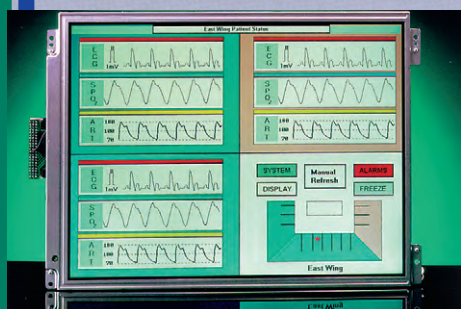
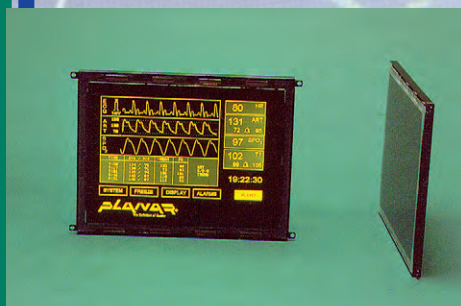
В Ultralogik v1.02 входят:

- библиотеки для всех модулей ввода/вывода MicroPC™ и ADAM-5510;
- библиотеки алгоритмов сбора данных и управления;
- средства поддержки сетей Arcnet и Ethernet (протокол IPX) и многоточечных сетей на базе RS-485;
- отладчик-симулятор с осциллографированием переменных;

- DDE-сервер для связи с пакетами SCADA для Windows 95 (по отдельному заказу);
- возможность подключения функций на языке Си, Ассемблер, Паскаль;
- встроенная возможность создания драйверов для модулей ввода/вывода оригинальной разработки.

ЧЁТКО, ЯСНО И БЕЗОПАСНО

PLANAR®



Электролюминесцентные дисплеи *Planar®* –

ИДЕАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ

для отображения данных
в медицине, промышленной автоматизации,
на транспорте, в военных системах, авиации

- Практически отсутствует вредное электромагнитное излучение
- Широкий температурный диапазон эксплуатации от -45°C до +65°C
- Устойчивость к ударам и вибрациям
- Исключительно высокая яркость и контрастность изображения
- Возможность использования с любым компьютером

НОВОЕ СЕМЕЙСТВО ИЗДЕЛИЙ *COLOR BRITE™*

включает в себя высокопроизводительные дисплеи
на жидких кристаллах с активной матрицей (AMLCD)

- Максимальное разрешение до 800x600 пиксел
- Максимальная яркость 900 кд/м²



GENIE 3.0: гармония простоты и эффективности

Александр Локотков

В статье рассматриваются функциональные возможности пакета GENIE 3.0 — инструментального средства разработки программного обеспечения верхнего уровня АСУ ТП в части визуализации данных и оперативного диспетчерского управления

GENIE 3.0 — в двух словах о назначении

Пакет GENIE (по-русски произносится как «Джини» с ударением на первом слоге, а в переводе — «джин» — не напиток), разработанный фирмой Advantech, является инструментальным средством для создания программного обеспечения сбора данных и оперативного диспетчерского управления (SCADA), исполняющегося в среде MS Windows 3.x, Windows 95 и Windows 98. GENIE текущей версии может применяться в проектах АСУ ТП масштаба технологического участка и/или цеха, с начальным или средним уровнем сложности. В настоящее время фирма «Прософт» предлагает полностью локализованную для российских пользователей версию GENIE 3.0, где все диалоги, команды, файлы подсказок и документация переведены на русский язык.

Состав и архитектура системы

Пакет GENIE состоит из двух основных программных модулей: **Построитель стратегий GENIE** (GENIE.EXE) и **Исполнительная среда GENIE** (GWRUN.EXE). **Построитель стратегий** используется для проектирования и тестирования проектов, называемых стратегиями, а **Исполнительная среда** — только для исполнения стратегий.

Кроме того, в составе пакета имеется программа установки и настройки устройств ввода/вывода, а также на-

бор динамически компонуемых библиотек (DLL), выполняющих различные функции в процессе разработки и выполнения программного обеспечения SCADA.

GENIE имеет модульно-ориентированную, открытую интегрированную архитектуру (рис. 1). Открытость архитектуры позволяет легко реализовывать взаимодействие GENIE с другими приложениями для совместного доступа к данным во время исполнения стратегий.

Результат разработки приложения в GENIE сохраняется в файле стратегии.

Файл стратегии (с расширением .GNI) представляет собой двоичный файл, содержащий всю информацию последнего сеанса редактирования. Стратегия — это совокупность одной или нескольких **задач** вместе с одной или большим количеством **экранных форм**, а также одним **основным сценарием** (рис. 2). Задача, экранная форма и основной сценарий являются тремя основными элементами, используемыми при проектировании стратегий. Простейшая стратегия имеет одну задачу с одной экранной формой и не имеет основного сценария.

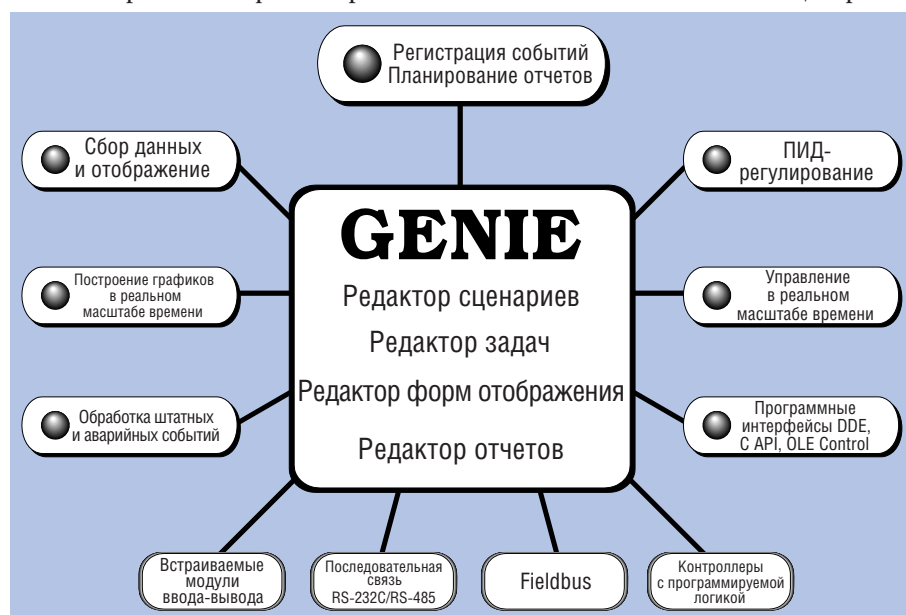


Рис. 1. Архитектура GENIE 3.0

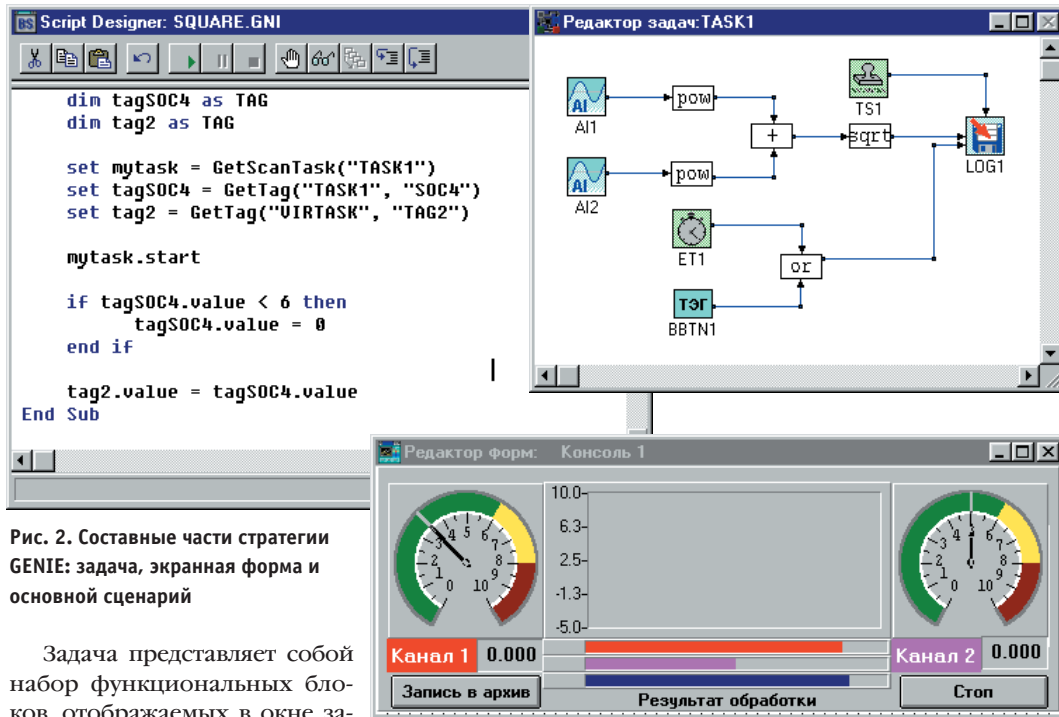


Рис. 2. Составные части стратегии GENIE: задача, экранная форма и основной сценарий

Задача представляет собой набор функциональных блоков, отображаемых в окне задачи в виде пиктограмм. Экранная форма представляет собой набор элементов отображения и элементов управления. Пиктограммы функциональных блоков и элементы отображения/управления являются стандартными «кирпичиками» для построения стратегии. Они очень похожи по внешнему виду, за исключением того, что элементы отображения служат для реализации графического интерфейса пользователя, в то время как пиктограммы блоков скрыты во время исполнения стратегии.

Соединения между функциональными блоками в процессе разработки стратегии могут устанавливаться посредством видимых и невидимых связей. Соединения между пиктограммами блоков являются видимыми в окне Редактора задач. Такое соединение называется проводником, поскольку по своему назначению оно аналогично проводкам в электрических схемах. Соединения между пиктограммами блока и элементами отображения невидимы. Поэтому они называются связями.

Каждая задача и экранная форма имеют собственные параметры. Впервые созданная новая задача или новая экранная форма имеют заданные по умолчанию параметры, которые могут быть изменены

пользователем в соответствии с требованиями алгоритма. Задача имеет такие параметры, как период сканирования (интервал времени между текущим и следующим вызовом задачи для исполнения), эффективный интервал исполнения (абсолютное время выполнения задачи), метод запуска и

четыре различных редактора:

- Редактор задач,
- Редактор форм отображения,
- Редактор отчетов,
- Редактор сценариев.

Указанные редакторы используются для создания, отладки и модификации задач, экранных форм, отчетов и сценарных процедур соответственно. Поскольку в рамках одной стратегии может присутствовать несколько задач, то имеется возможность создания множества окон в Редакторе задач. По той же самой причине возможно создавать множество окон в Редакторе форм отображения для редактирования множества экранных форм. Но поскольку для любой системы может быть только один основной сценарий, то в Редакторе сценариев может быть открыто только одно окно.

Редактор задач

Редактор задач предназначен для реализации прикладных алгоритмов создаваемой системы. GENIE имеет большое количество встроенных стандартных функциональных блоков для реализации различных алгоритмов сбора данных и управления. Внешний вид

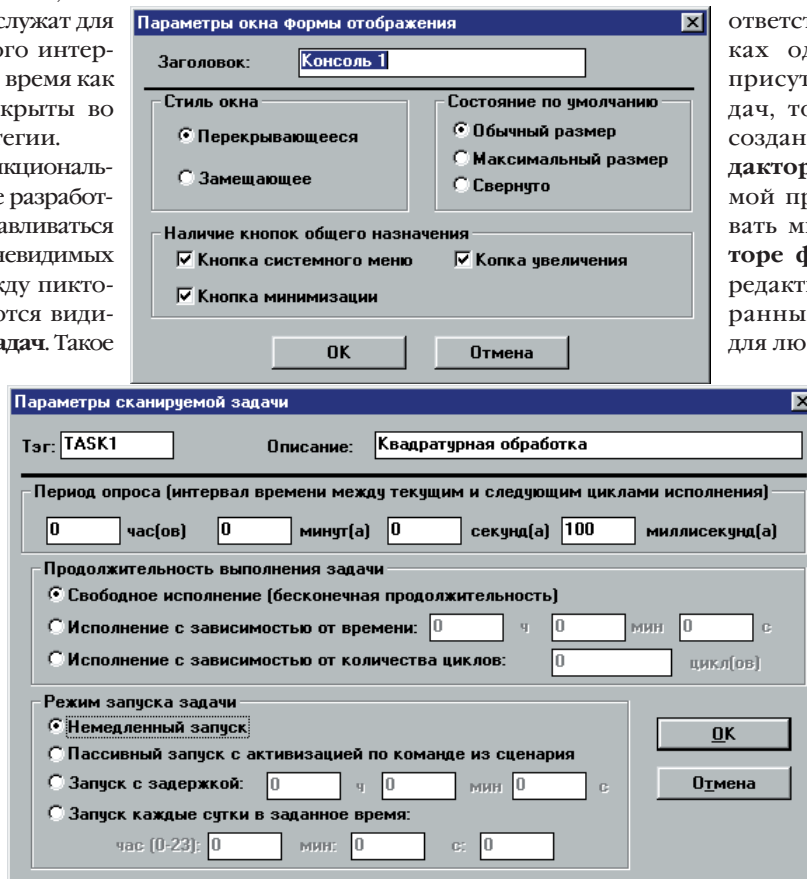


Рис. 3. Параметры задач и экранных форм, настраиваемые пользователем

набора инструментов Редактора задач показан на рис. 4.

Разработка системы сводится к размещению пользователем функциональных блоков в окне задачи и установлению между ними связей, определяемых алгоритмом обработки данных. GENIE 3.0 обеспечивает возможность разработки и одновременного исполнения до 8 задач. Таким образом, сложная система может быть разделена на несколько независимых одновременно выполняемых задач, что не только упрощает процесс разработки, но также и увеличивает производительность при выполнении, поскольку при очередном вызове каждой задачи должно быть обработано меньшее количество содержащихся в ней функциональных блоков.

Редактор задач пакета GENIE 3.0 использует информационно-поточную модель программирования, которая значительно удобнее для восприятия и алгоритмической интерпретации, чем традиционная линейная архитектура текстовых языков программирования. При разработке приложения сбора данных и управления пользователем создается блок-схема стратегии без уделения особого внимания различным логическим и синтаксическим соглашениям, принятым в стандартных языках программирования. Просто выберите объекты (пиктограммы функциональных блоков) из набора инструментов Редактора задач и соедините

их проводниками для передачи данных от одного блока к другому.

Редактор задач пакета GENIE 3.0 имеет функцию упорядочивания блоков в последовательности, которая определяет очередность выполнения всех блоков задачи. Используя порядковые номера исполнения, пользователь может устанавливать необходимый порядок обработки функциональных блоков, исходя из логики реализуемого алгоритма. На рис. 5 показан внешний вид окна задачи и способ отображения/изменения порядка исполнения функциональных блоков задачи.

Редактор форм отображения

Редактор форм отображения предназначен для создания динамических экранных форм отображения, связан-

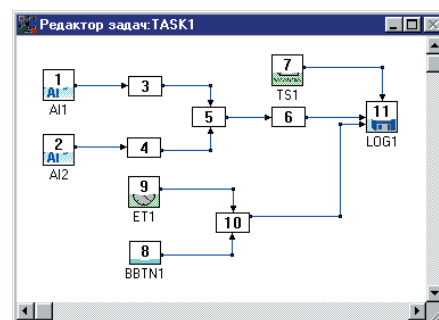


Рис. 5. Порядок исполнения функциональных блоков задачи может быть изменен

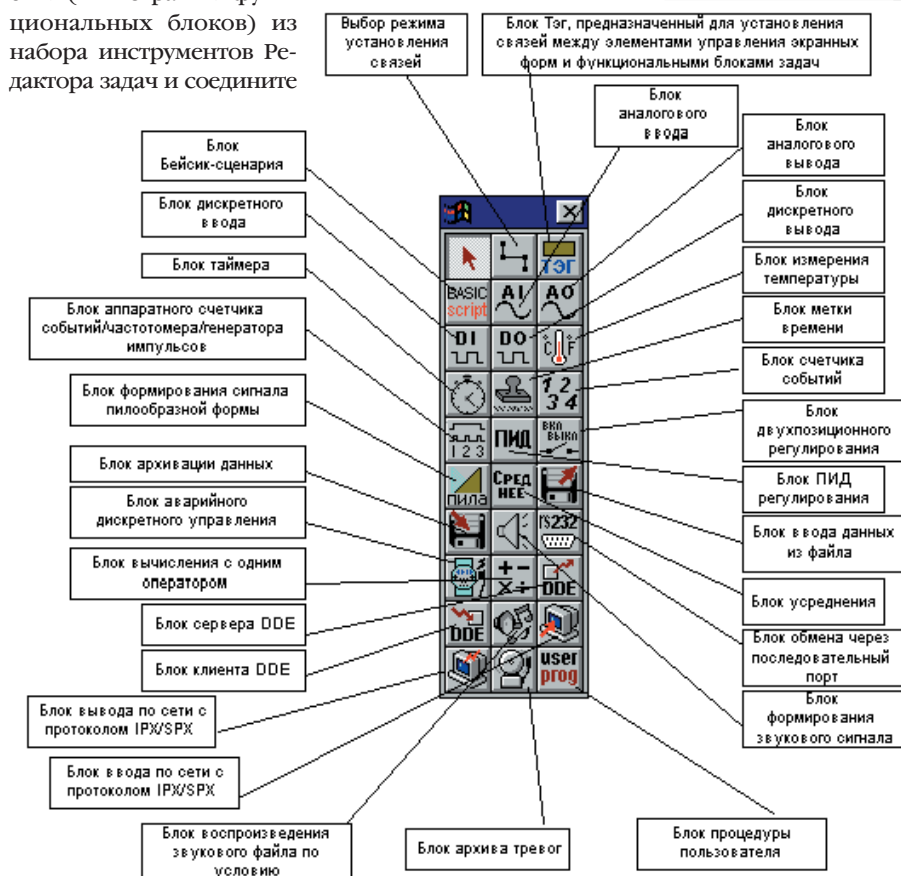


Рис. 4. Набор инструментов Редактора задач

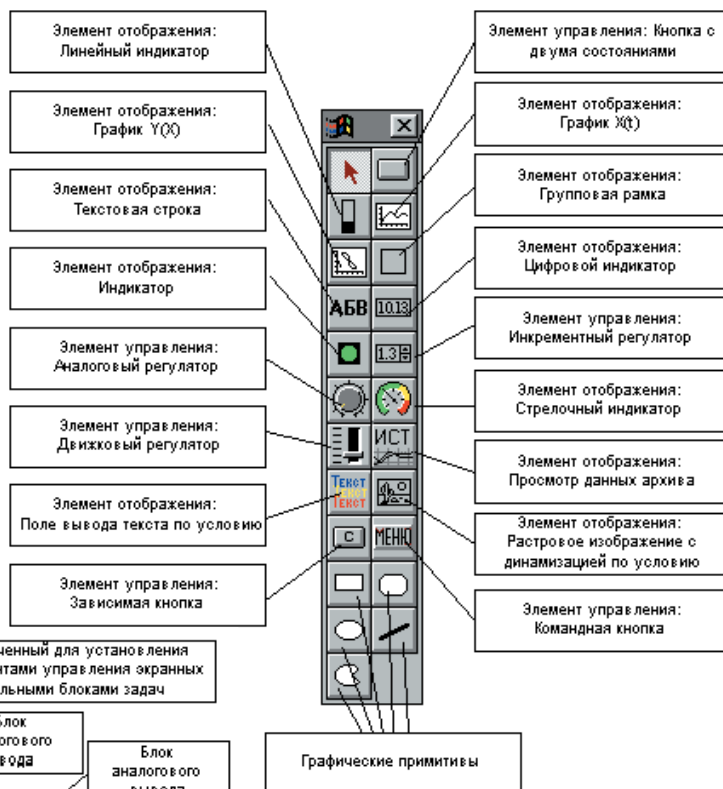


Рис. 6. Набор инструментов Редактора форм отображения

ных с исполняемой стратегией сбора данных и управления. При необходимости создания графического интерфейса оператора Редактор форм отображения обеспечивает возможность разработки удобных для восприятия экранных форм в кратчайшие сроки путем использования входящих в пакет стандартных элементов отображения и управления. Кроме того, графический интерфейс оператора может быть усовершенствован с помощью специальных инструментов рисования и элементов отображения, определяемых пользователем. Внешний вид набора инструментов Редактора форм отображения показан на рис. 6. Внешний вид стандартных элементов управления и отображения Редактора форм отображения показан на рис. 7.

GENIE, в дополнение к имеющимся стандартным элементам отображения,

предоставляет разработчику инструменты для рисования пользовательских графических элементов, таких как насосы, клапаны, прямоугольники, круги, сегменты, многоугольники и т. п. Кроме того, пользователь может конфигурировать цвета и размеры указанных графических примитивов. Пользовательские средства рисования включают овал (круг), прямоугольник, скругленный прямоугольник, многоугольник и линию. Кроме того, GENIE поддерживает операции «Сгруппировать» и «Разгруппировать», позволяющие объединять графические примитивы в единое изображение.

Редактор отчетов

Редактор отчетов предназначен для разработки и генерации отчетов. Редактор отчетов пакета GENIE предоставляет разработчику на этапе проектирования, а пользователю — в процессе эксплуатации системы возможность определять содержание отчета, формируемое на основе собираемых данных и действий оператора, с последующей автоматической печатью в определенные моменты времени. Средства, входящие в Редактор отчетов, могут быть использованы для выбора и печати отчетов вручную в требуемый момент времени.

Редактор отчетов пакета GENIE обеспечивает выполнение пяти основных функций: сбор данных, конфигурирование формата отчетов, составление расписания автоматической печати отчетов, генерацию отчета событий и генерацию отчета тревог.

Функция сбора данных в заданное пользователем время дает возможность создавать файлы базы данных (с расширением .DBF) для каждого тэга (объекта обрабатываемых данных), определенного пользователем при конфигурировании отчета. Минимальный временной интервал сбора данных, используемый указанной функцией при получении информации о заданном тэге, равен 10 минутам. Если требуется высокоскоростной сбор данных, то необходимо использовать функциональный блок архивации данных Редактора задач или элемент просмотра данных исторического архива Редактора форм отображения.

Функция конфигурирования формы отчета реализуется при помощи диалоговых панелей, которые позволяют устанавливать формат и время печати отчета. Записи отчета организованы в табличной форме, и пользователи просто вводят текст или задают ключевые слова для определения каждого столбца таблицы. Информация о каж-

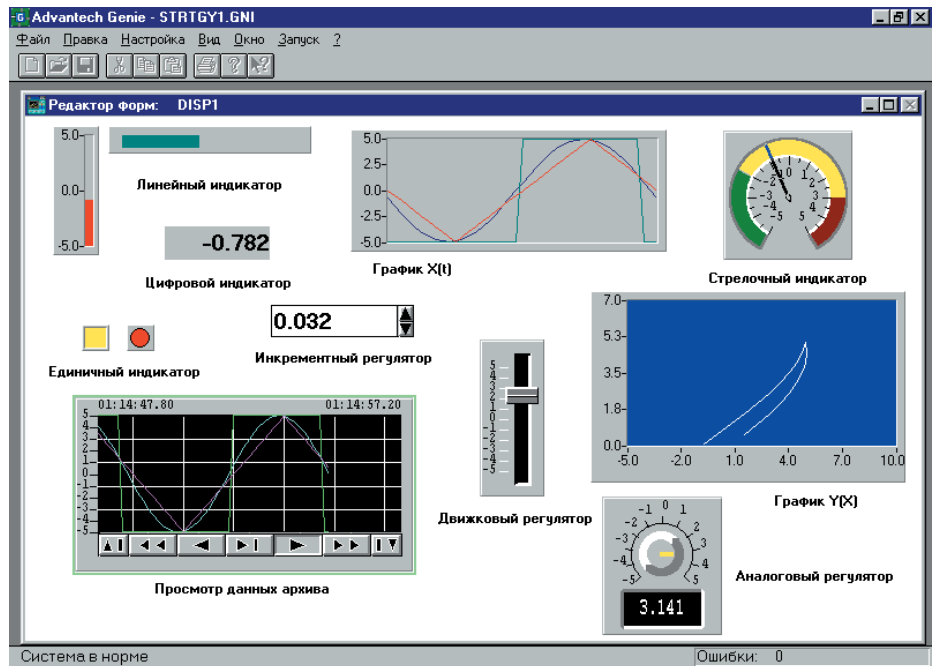


Рис. 7. Элементы отображения и управления Редактора форм отображения

дой форме отчета сохраняется в файле формата и извлекается из него при генерации отчета. Внешний вид диалоговой панели конфигурирования формата отчета показан на рис. 8.

Функция генерации отчета обрабатывает файл формата и файл базы данных, после чего производит печать отчета.

С помощью планировщика отчета устанавливается время, в которое должны генерироваться отчеты. В определенное пользователем время планировщик отчета инициирует процесс генерации отчета. Планировщик отчета также информирует пользователя о

выполнении и результате печати отчета. Внешний вид диалоговой панели настройки расписания для планировщика отчета показан на рис. 9.

Функция генерации отчета тревог позволяет создавать отчеты об отказах оборудования. Отчеты указанного типа содержат информацию о времени отказа, о подтверждении данного события оператором и о восстановлении работоспособности.

Редактор сценариев (Script Designer)

Редактор сценариев предназначен для управления задачами, вычисления-

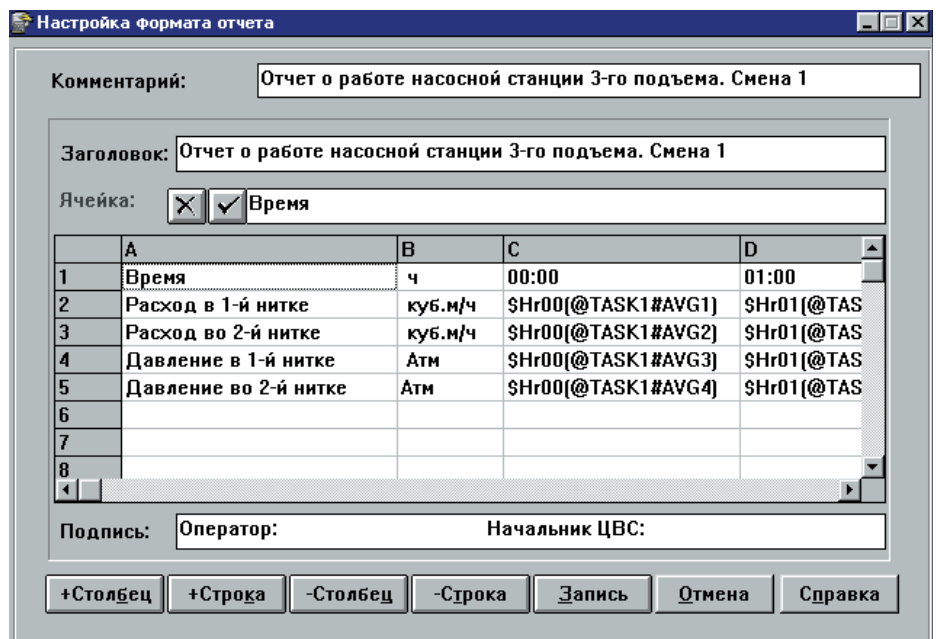


Рис. 8. Внешний вид диалоговой панели настройки формата отчета

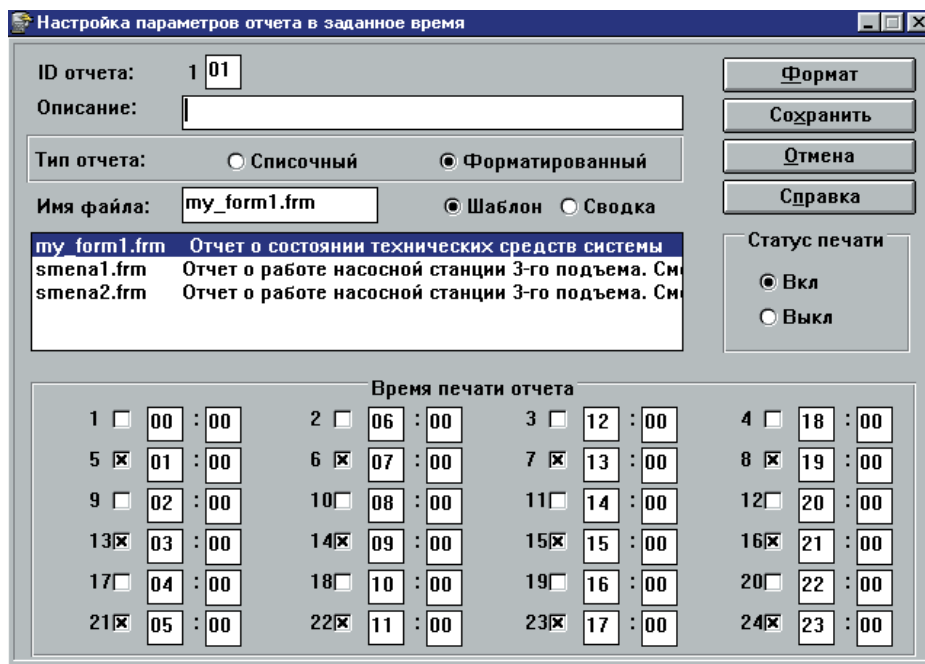


Рис. 9. Внешний вид диалоговой панели настройки расписания для планировщика отчетов

ми и анализом данных в процессе исполнения стратегии.

Данное мощное средство создания сценарных процедур, совместимое с Microsoft Visual Basic, лицензировано у компании Summit Software Inc. Бейсик-сценарий является наиболее важным компонентом пакета GENIE, обеспечивающим возможность разработки специализированных фрагментов

стратегии на языке программирования высокого уровня. Поскольку Visual Basic является одним из самых популярных и простых для изучения языков программирования, его наличие в составе пакета позволяет значительно упростить и повысить эффективность программирования в рамках GENIE.

Ядро подсистемы программирования и исполнения сценарных процедур пакета GENIE представляет собой набор библиотек динамической компоновки, с помощью которых выполняется предварительная компиляция сценарных процедур на этапе разработки и их исполнение в процессе выполнения всей стратегии. Бейсик-сценарий обеспечивает возможность не только управления задачами, входящими в стратегию, но и взаимодействия с DOS, Windows и другими приложениями посредством механизмов DDE, OLE, ODBC (SQL) и прямых вызовов функций интерфейса прикладного программирования Windows API. Синтаксис Бейсик-сценария совместим с Microsoft VBA (Visual Basic for Application), используемым в Excel, Word, Access и т. п. Бейсик-сценарий и VBA имеют ряд несовместимых функций, но более 95% функций и процедур абсолютно идентичны. При использовании в Бейсик-сценарии базовых функций имеется возможность компиляции и исполнения программ, написанных на Visual Basic, без каких-либо изменений. Номера ошибок и сообщения об ошибках в Бейсик-сценарии также совместимы с имеющимися в Visual Basic. В состав Редактора сценариев входит редактор диалого-

вых панелей, который позволяет разрабатывать собственные средства взаимодействия с оператором.

Наличие данного средства создания и исполнения сценарных процедур делает пакет GENIE одним из наиболее удобных и современных инструментов для разработки программного обеспечения верхнего уровня систем сбора данных и оперативного диспетчерского управления (SCADA).

Редактор сценариев представляет собой редактор текста с рядом удобных возможностей для редактирования кода сценария. Исходный текст сценария компилируется в псевдокод сразу после редактирования, так что нет необходимости компилировать его вновь при запуске программы. Редактирование основного сценария и сценариев, входящих в задачи стратегии, выполняется при помощи одного и того же редактора. Основной сценарий (Main Script), будучи включенным в стратегию, осуществляет управление исполнением всей стратегии один раз

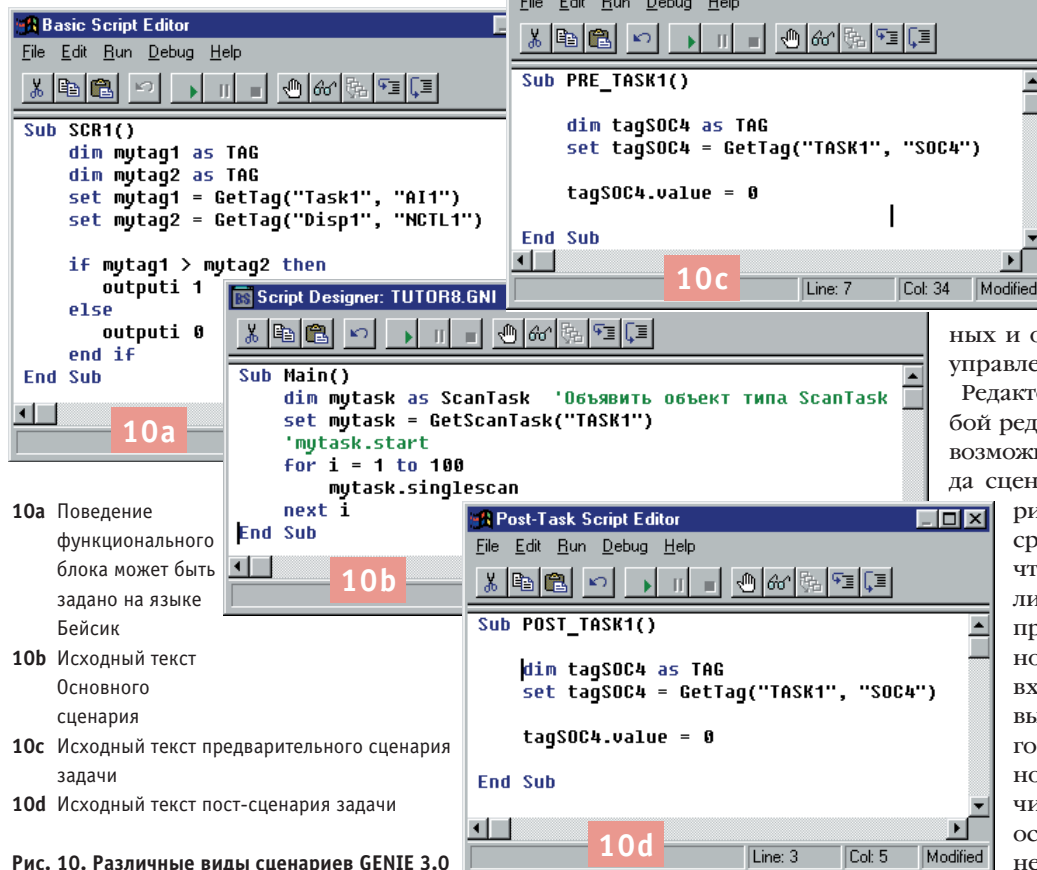


Рис. 10. Различные виды сценариев GENIE 3.0

в течение одного сеанса исполнительный среды GENIE. Основной сценарий может быть применен для выполнения таких операций, как запуск и остановка задач и т. п. Каждая сканируемая задача имеет предварительный сценарий (Pre-Task Script) и пост-сценарий (Post-Task Script). Указанные два типа сценариев при определенных условиях используются для инициализации или сброса значений, связанных с объектами, которые входят в стратегию. Основной сценарий стратегии выполняется один раз, тогда как предварительный сценарий и пост-сценарий задачи выполняются при каждом вызове задачи.

Примеры различных типов сценариев показаны на рис. 10.

Центр обработки данных (Data Center)

Центр обработки данных является набором библиотек динамической компоновки (DLL-библиотек) и предназначен для хранения и обработки всех данных, связанных с работой стратегии под управлением исполнительной среды GENIE. Центр обработки данных поддерживает три способа взаимодействия пакета GENIE с другими приложениями Windows:

- интерфейс прикладного программирования С API;
- механизм динамического обмена данными DDE;
- механизм связывания и внедрения объектов OLE Automation.

Интерфейс прикладного программирования С API представляет наиболее эффективное средство взаимодействия между GENIE и другими приложениями, поскольку посредством указанного интерфейса осуществляется взаимодействие между программными компонентами самого GENIE. Интерфейс связывания и внедрения объектов OLE Automation предназначен для организации взаимодействия между GENIE и другими приложениями Windows, поддерживающими механизм OLE.

Таким образом, центр обработки данных является основным информационным хранилищем в GENIE. Результаты выполнения всех функциональных блоков и данные, вводимые пользователем с помощью элементов управления в экранных формах, передаются в центр обработки данных. Центр обработки данных располагается в физической (не виртуальной) оперативной памяти для обеспечения наиболее быстрого сохранения и извлечения данных. Имя тэга является ключом для поиска информационно-

Поддержка аппаратуры ввода/вывода

Драйверы ввода/вывода, входящие в комплект поставки GENIE, обеспечивают поддержку всех аппаратных средства промышленной автоматизации фирмы Advantech, включая модули сбора данных и управления, IBM PC совместимый модульный контроллер MIC-2000, устройства удаленного сбора данных и управления серий ADAM-4000 и ADAM-5000/485, а также устройства промышленной шины CAN с протоколом DeviceNet ADAM-5000/CAN.

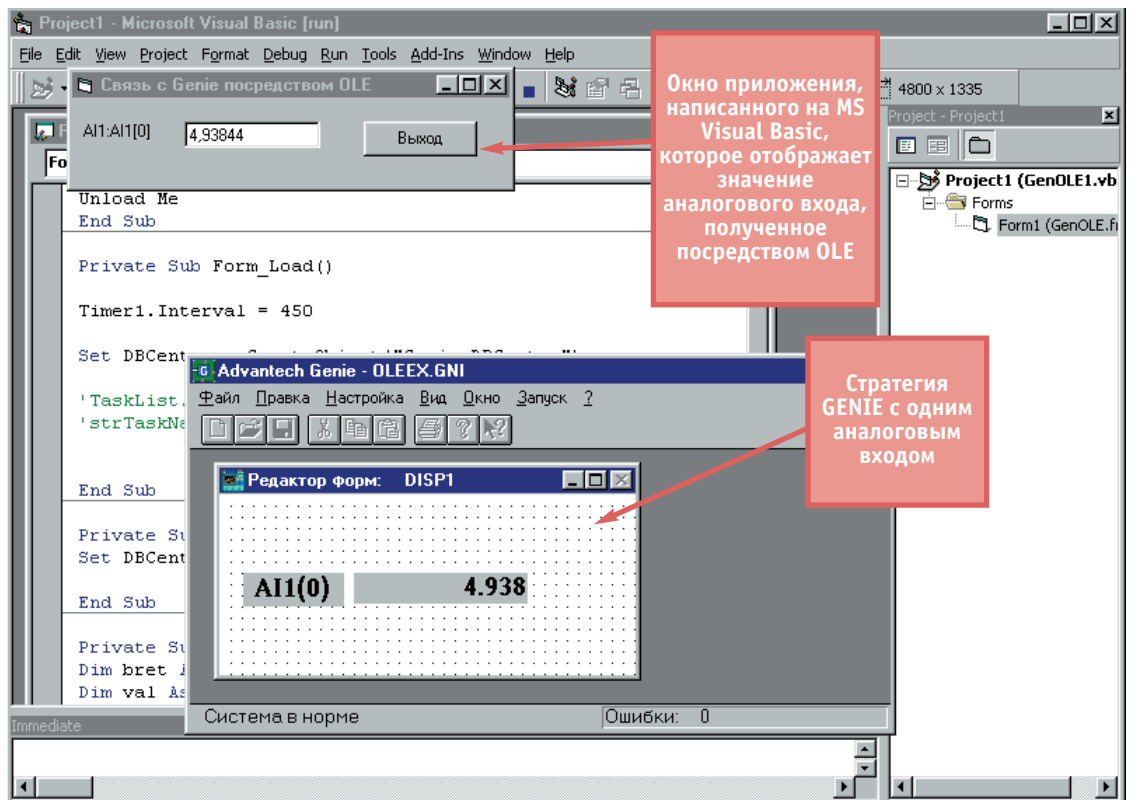


Рис. 11. Пример использования Microsoft Visual Basic 5.0 для создания приложения, обменивающегося данными с GENIE посредством OLE

го объекта в центре обработки данных. Каждый объект в центре обработки данных имеет имя тэга, идентификатор функционального блока, период обновления информации, счетчик доступа и значение, связанное с объектом. Другие приложения Windows могут использовать имя тэга для получения идентификатора функционального блока из центра обработки данных. Идентификатор функционального блока также может применяться в качестве ключа для поиска объекта в центре обработки данных. На рис. 11 показан пример взаимодействия простого приложения, написанного на языке программирования Microsoft Visual Basic 5.0, со стратегией GENIE посредством механизма связывания и внедрения объектов OLE Automation.

При необходимости реализации поддержки аппаратуры других производителей возможно использование следующих средств.

- Разработка драйверов в виде библиотек динамической компоновки, включаемых в набор инструментов Редактора задач в качестве библиотечных блоков пользователя (User Defined DLL). Пример использования библиотечных блоков пользователя для связи между сетями IBM PC совместимых контроллеров ADAM-5510 (Advantech) и MicroPC (Octagon Systems), программное обеспечение которых разрабатывается на языке UltraLogik, приведен на рис. 12.
- Вызов функций из имеющихся драйверов аппаратуры с помощью блока Бейсик-сценария.

- Взаимодействие с серверами динамического обмена данными, поставляемыми некоторыми производителями аппаратуры, посредством механизма DDE с помощью функционального блока клиента динамического обмена данными Редактора задач.
- Использование внешних программ, разработанных на языках программирования Си и/или Visual Basic, работающих с асинхронными устройствами типа модемов для выделенных и коммутируемых линий или специализированными устройствами ввода/вывода, которые обмениваются данными с GENIE посредством механизма связывания и внедрения объектов OLE Automation.

GENIE – инструмент для начинающего и профессионала

Пакет GENIE позволяет решать все основные задачи, стоящие перед разработчиком программного обеспечения верхнего уровня АСУ ТП. При этом разработка и сопровождение системы могут выполняться специалистами, имеющими как начальный, так и высокий уровни подготовки в области программирования. Открытость архитектуры GENIE обеспечивает множество путей организации взаимодействия GENIE с аппаратурой ввода/вывода и программным обеспечением различных производителей. Все это делает GENIE оптимальным инструментом для разработки программного обеспечения верхнего уровня во многих проектах АСУ ТП, в том числе с ограниченным бюджетом. ●

А.В. Локотков — ведущий специалист фирмы «Прософт»
117313 Москва, а/я 81
Телефон: (095) 234-0636
Факс: (095) 234-0640
E-mail: Lokotkov@prosoft.ru

Стратегия состоит из двух задач и пяти экранных форм.
В первой задаче осуществляется прием 512 переменных по сети Ethernet от двух контроллеров, на которых исполняется программное обеспечение, написанное на языке Ultralogik. Значения 36 переменных сохраняются в 4 файлах архива один раз в 500 мс.
Во второй задаче выполняется прием 148 переменных.
20 переменных подвергаются масштабированию, а над 9 переменными выполняется операция усреднения по 10 значениям.
На экранных формах выполняется отображение значений всех принимаемых переменных с помощью элементов отображения «Цифровой индикатор», «График X(t)», «Линейный индикатор» и «Стрелочный индикатор».
Период опроса первой задачи составляет 600 мс.
Период опроса второй задачи равен 500 мс.

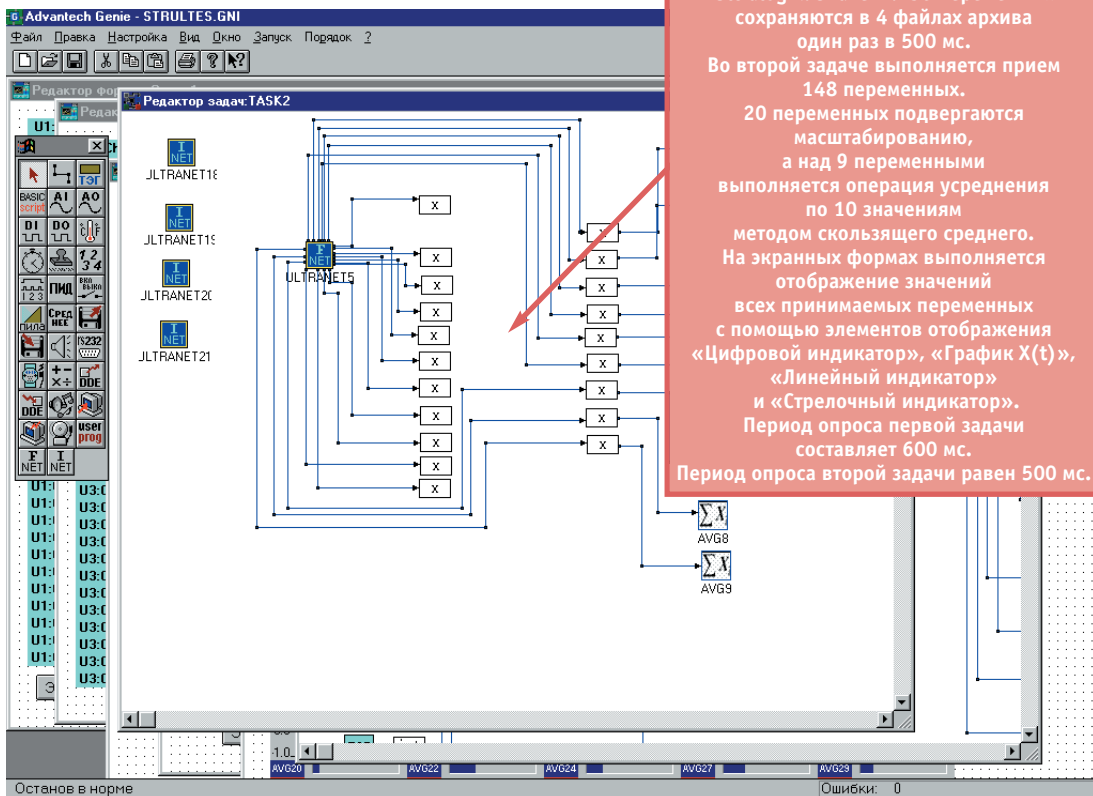


Рис. 12. Пример связи стратегии GENIE 3.0 с контроллерами, запрограммированными на UltraLogik. В стратегии выполняется прием 615 переменных

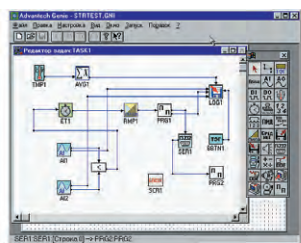
GENIE

Уникальное сочетание простоты и эффективности

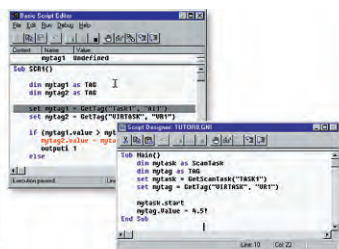


Демо-версия
на CD-ROM
в этом номере

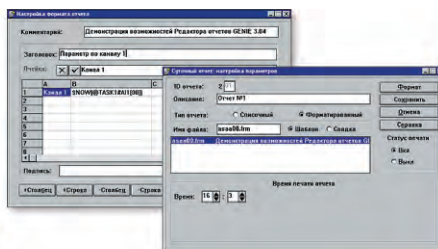
Спрашивайте
драйверы
для Microware
и ADAM-5510



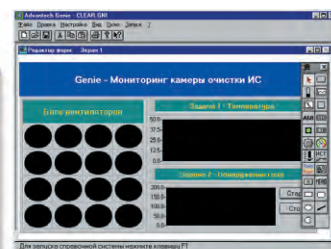
Редактор сценариев



Редактор задач



Редактор отчетов



Редактор форм отображения

GENIE — это наиболее доступный инструмент для решения следующих задач:

- ☒ интерфейс оператора
- ☒ сбор и обработка данных
- ☒ архивирование
- ☒ формирование отчетных документов

#115

- Работа в среде Windows 95/98
- Интуитивно-понятный графический интерфейс
- Создание сценарных процедур на VBA
- До 1200 переменных за 1 секунду
- До 8 задач в стратегии
- Неограниченное количество экранных форм в стратегии



Флэш-диски серии SD-25 — идеальная замена традиционных IDE НЖМД в жестких условиях эксплуатации. Диапазон рабочих температур от -25° до $+85^{\circ}\text{C}$. Емкость от 20 до 500 Мбайт.

Знаете ли Вы, что флэш-диски

- выдерживают удары до 1000 g
- работают при температуре $-25...+85^{\circ}\text{C}$
- потребляют от 200 мкА до 125 мА от источника 3,3 В или 5 В
- имеют скорость записи более 500 кбайт/с
- имеют интерфейсы IDE, PCMCIA и Compact Flash
- среднее время наработки на отказ более 500 000 часов
- максимальный объем флэш-диска — до 500 Мбайт

SanDisk

ИДЕАЛЬНАЯ ПАМЯТЬ

для ноутбуков, PDA,
цифровых камер,
радиотелефонов
и других портативных устройств

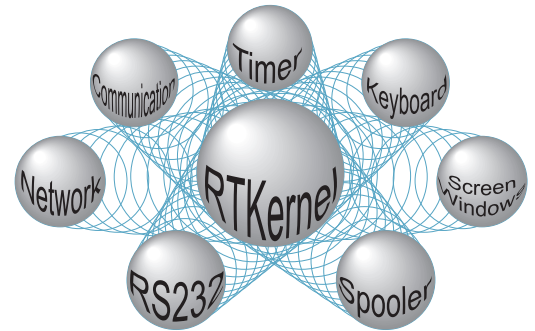


СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ МНОГОЗАДАЧНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

ФИРМ ON TIME INFORMATIK И PARADIGM SYSTEMS

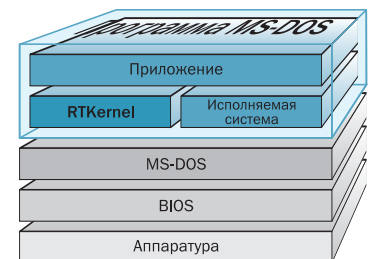
RTKernel 4.5

Многозадачное ядро реального времени для DOS и 16-разрядных встраиваемых систем.



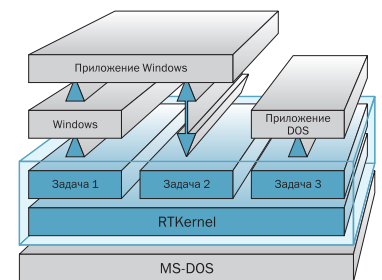
RTKernel-32

Многозадачное ядро реального времени для 32-разрядных встраиваемых систем. Обеспечена возможность функционирования процессоров i386 и выше в 32-разрядном защищенном режиме, а также возможность запуска приложений под управлением RTTarget-32 без операционной системы.



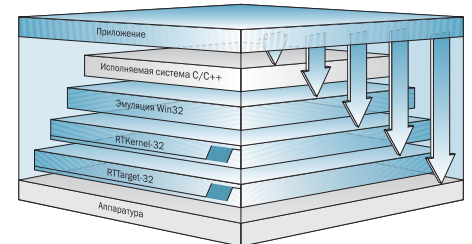
RTTarget-32

Инструментальное кросс-средство для 32-разрядных встраиваемых систем. Обеспечена возможность функционирования процессоров i386 и выше в 32-разрядном защищенном режиме без операционной системы при использовании DOS, Windows, Windows NT и Windows 95 в качестве основной вычислительной системы.



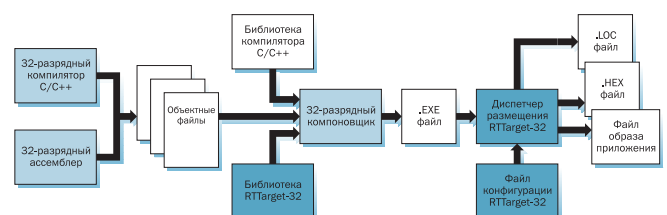
Paradigm C/C++ PowerPack

Инструментальное кросс-средство для разработки 16-разрядных встраиваемых систем, функционирующих в реальном режиме процессора. Состоит из администратора размещения приложения в памяти LOCATE и кросс-отладчика DEBUG/RT.



Paradigm C/C++/RTOS PowerPack

В состав, помимо имеющихся в комплекте Paradigm C/C++ PowerPack инструментальных кросс-средств, входит отладчик DEBUG/RTOS, адаптированный для работы с приложениями RTKernel.



Paradigm DEBUG/EPC-EV

Отладчик с расширениями для RTKernel-C 4.5.

On Time
INFORMATIK GMBH



GENESIS32: нечто большее, чем просто SCADA-система

Александр Локотков

Статья содержит общие сведения о GENESIS32 — комплекте инструментальных средств фирмы ICONICS для создания программного обеспечения верхнего уровня АСУ ТП, который основан на новейшем открытом стандарте взаимодействия аппаратуры и программных средств разных производителей OPC (OLE for Process Control).

OPC — стандарт взаимодействия программных средств в промышленной автоматизации

Так как вся идеология построения GENESIS32 основана на стандарте OPC, нельзя не сказать несколько слов об этом становящемся все более популярном стандарте.

OLE™ for Process Control (OPC™) (механизм связывания и внедрения объектов для сбора данных и управления в системах промышленной автоматизации) является наиболее общим способом организации взаимодействия между различными источниками и приемниками данных, такими как устройства, базы данных и системы визуализации информации о контролируемом объекте автоматизации. OPC обеспечивает интерфейс между приложениями клиентами и серверами путем реализации стандартного механизма связи между источниками данных (серверами) и получателями данных (клиентами). Иными словами, OPC является аналогом технологии Plug-n-Play для программного обеспечения в сфере промышленной автоматизации (рис. 1).

Необходимо отметить, что стандарт OPC осно-

ван на решениях, предлагаемых компанией Microsoft в рамках операционной системы Windows. Впрочем, это сужает сферу применения OPC не очень сильно, так как различные версии Windows являются в настоящее время наиболее распространенной платформой для SCADA-систем.

В традиционной идеологии клиент-сервер различные серверы или устройства имеют различные интерфейсы или драйверы для каждого приложения-клиента. Поскольку аппаратные средства разных производителей имеют различные и притом фиксированные протоколы обмена, архитектура приложений-клиентов также является уникальной в каждом конкретном случае. Это приводит к увеличению времени разработки и стоимости АСУ ТП, а любое изменение, внесенное произво-

дителем в устройство или протокол обмена, требует внесения изменений в функционирующую систему.

Архитектура клиент-сервер, основанная на технологии OPC, позволяет решить данную проблему.

В данном случае устройство каждого производителя может иметь единственный стандартный драйвер, совместимый с OPC (OPC-сервер). При этом приложения, соответствующие спецификации, выработанной для клиента OPC (OPC-клиенты), могут обмениваться данными с устройствами любого производителя. Большинство ведущих производителей аппаратных средств для промышленной автоматизации уже поставляют OPC совместимые драйверы для своих контроллеров и других устройств сбора данных и управления, в то время как все известные разработ-

чики SCADA-систем в той или иной степени либо уже встроили поддержку спецификации OPC в свои продукты, либо объявили о своих планах сделать это в ближайшее время.

В отличие от многих известных SCADA-систем, имеющих либо собственный формат драйверов аппаратуры, либо встроенную поддержку аппаратуры ограниченного числа производителей, GENESIS32

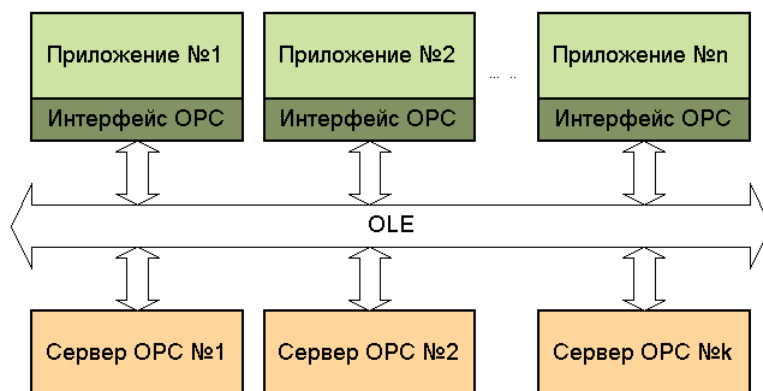


Рис. 1. Взаимодействие нескольких приложений с несколькими серверами OPC

представляет наиболее универсальный способ взаимодействия с аппаратными средствами любого производителя. Для фирм, занимающихся самостоятельным производством устройств сбора данных и управления, фирма ICONICS предлагает комплект разработчика OPC ToolWorX, который позволяет в кратчайшие сроки создавать серверы OPC для собственных технических средств. При этом разработанный OPC-сервер будет совместим с любыми приложениями-клиентами, поддерживающими спецификацию OPC 1.1 и выше.

Приложения, соответствующие спецификации клиента OPC, исполняющиеся на рабочих станциях, которые объединены в локальную вычислительную сеть, могут иметь доступ к каналам ода-вывода аппаратуры, обслуживаемой серверами OPC, которые исполняются на любых узлах сети. Одно из уникальных качеств, присущее данной технологии, состоит в том, что клиенты OPC имеют возможность получения данных от удаленных серверов OPC даже через глобальную сеть Интернет. Разработчики систем промышленной автоматизации по достоинству оценили указанную функциональную возможность. Теперь не придется выезжать к заказчикам, расположенным за тысячи километров, для контроля состояния технических средств системы и модификации реализованных системных функций. Все эти операции могут быть выполнены с помощью браузера Интернет и GENESIS32.

Что такое GENESIS32?

GENESIS32 является набором 32-разрядных приложений для Windows 95, Windows 98 и Windows NT, построенных в соответствии со спецификацией OPC, который предназначен для создания программного обеспечения сбора данных и оперативного диспетчерского управления верхнего уровня систем промышленной автоматизации. В состав GENESIS32 также входит среда редактирования сценарных процедур Advanced VBA Scripting, обеспечивающая возможность разработки части программного обеспечения средствами Microsoft Visual Basic for Applications 5.0 (Visual Basic для приложений), входящего в популярный пакет MS Office 97. Все программные компоненты реализованы на базе многопоточной

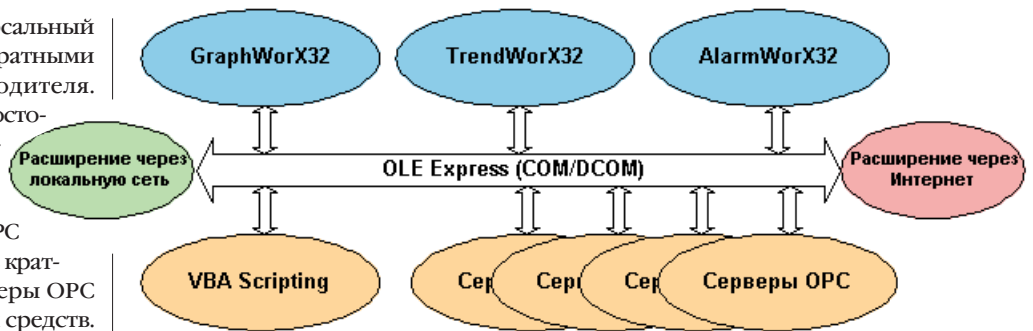


Рис. 2. Архитектура GENESIS3275

модели и поддерживают технологию ActiveX.

GENESIS32 включает в себя следующие приложения, являющиеся клиентами OPC:

- GraphWorX32,
- TrendWorX32,
- AlarmWorX32.

GENESIS32 также содержит среду разработки сценарных процедур VBA Scripting.

Кроме того, в состав пакета входят сервер системного администрирования Security Config и сервер фоновой архивации данных Persistent Trending.

GraphWorX32

GraphWorX32 является инструментальным средством, предназначенным для визуализации контролируемых технологических процессов и оперативного диспетчерского управления на верхнем уровне АСУТП (рис. 3). GraphWorX32 полностью со-

ответствует требованиям к клиенту OPC и поддерживает технологии ActiveX и OLE.

Основные характеристики GraphWorX32:

- многопоточное 32-разрядное приложение;
- возможность обмена данными с любыми серверами OPC;
- мощные инструменты для создания экранных форм и динамических элементов отображения;
- возможность встраивания элементов управления ActiveX и объектов OLE;
- встроенная среда редактирования сценарных процедур Microsoft Visual Basic for Applications 5.0;
- динамизация элементов отображения со временем обновления графической информации 50 мс;
- средства разработки шаблонов экранных форм, содержащих наиболее часто используемые слои графических объектов;

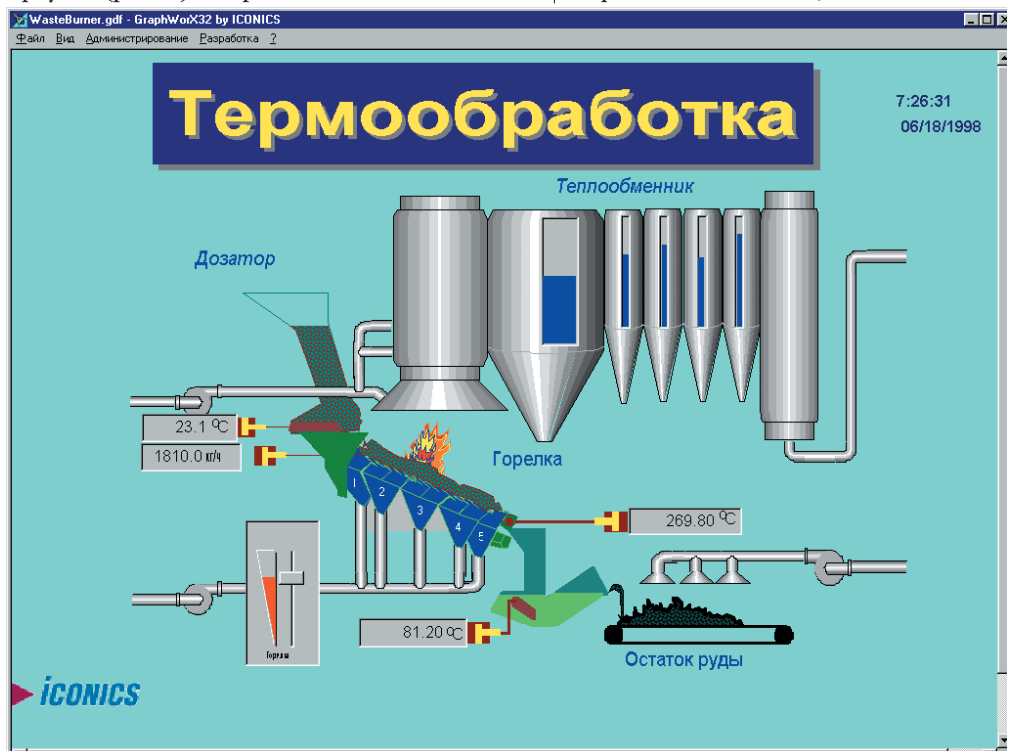


Рис. 3. Пример мнемосхемы объекта управления, созданной с помощью GraphWorX32

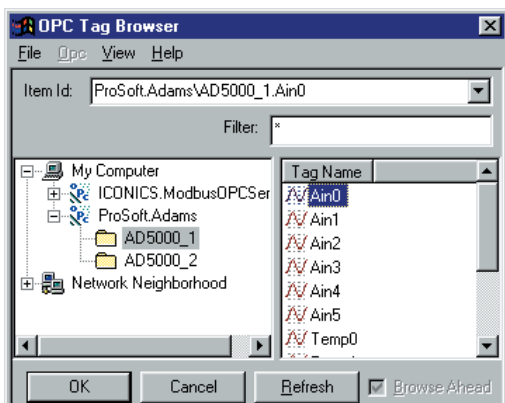


Рис. 4. Поиск и подключение переменных с помощью Tag Browser

- возможность встраивания в HTML-страницы и серверы OLE (MS Word, MS Excel, MS Access и др.);
- возможность просмотра браузером Интернет, такими как MS Internet Explorer;
- обширная библиотека элементов отображения, ориентированных на построение мнемосхем промышленных объектов;
- возможность встраивания графиков TrendWorX32 и журналов событий и тревог AlarmWorX32;
- средства импорта графических метафайлов (WMF) и растровых изображений (BMP).

Универсальная архитектура OPC

GraphWorX32 является клиентом OPC, поддерживающим механизмы обмена ActiveX/OLE с другими приложениями Windows посредством модели распределенных компонентных объектов (DCOM/COM). Средства поиска и просмотра тэгов Tag Browser обеспечивают возможность простого подключения каналов контроллеров и устройств к создаваемым мнемосхемам объектов автоматизации через серверы OPC, поставляемые производителями аппаратных средств (рис. 4). Имеется возможность подключения каналов ввода-вывода устройств, которые обслуживаются удаленными серверами OPC, исполняющимися на разных узлах локальной вычислительной сети или в глобальной сети Интернет.

Встроенный Microsoft Visual Basic for Applications 5.0

GraphWorX32 поставляется со встроенной средой разработки сценарных процедур Microsoft Visual Basic for Applications 5.0, предназначенной для создания макрокоманд и функций вторичной обработки данных (рис. 5). Поставляемая библиотека функций обеспечивает возможность реализации эф-

фективных алгоритмов обработки событий, связанных с контролируемым процессом, а также управления различными объектами посредством методов и свойств OLE Automation. Последняя функциональная возможность системы позволяет наиболее быстрым и эффективным способом обмениваться информацией с программными компонентами автоматизированной системы управления предприятием (АСУП).

Обширный набор мощных средств разработки графических форм отображения

GraphWorX32 имеет в своем составе полный набор средств рисования и анимации, объединенных в объектно-

ориентированную среду разработки технологической графики (рис. 6).

Проект состоит из совокупности экранных форм, каждая из которых хранится в отдельном файле в каталоге проекта. Разработка экранных форм выполняется с помощью инструментов рисования, встраивания графических изображений из метафайлов и файлов растровых изображений, а также путем использования обширной библиотеки встроенных стандартных символов. Каждый элемент отображения может быть связан с переменной процесса и показывает ее значение или состояние. Переключение между окнами экранных форм во время исполнения проекта с загрузкой соответствующего файла экранной формы может выполняться путем нажатия

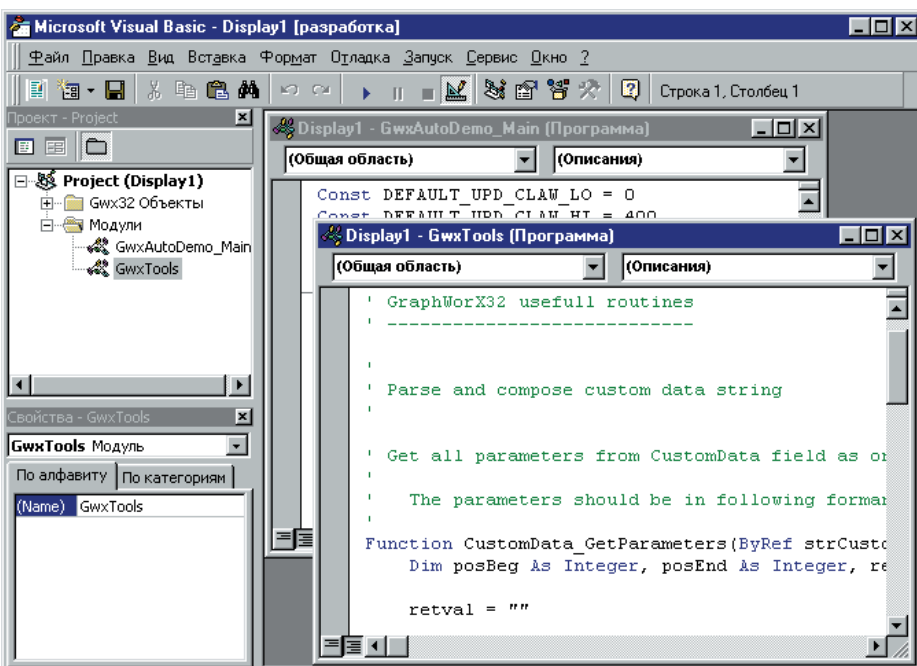


Рис. 5. GraphWorX32 имеет встроенные средства программирования на Visual Basic (VBA 5.0)

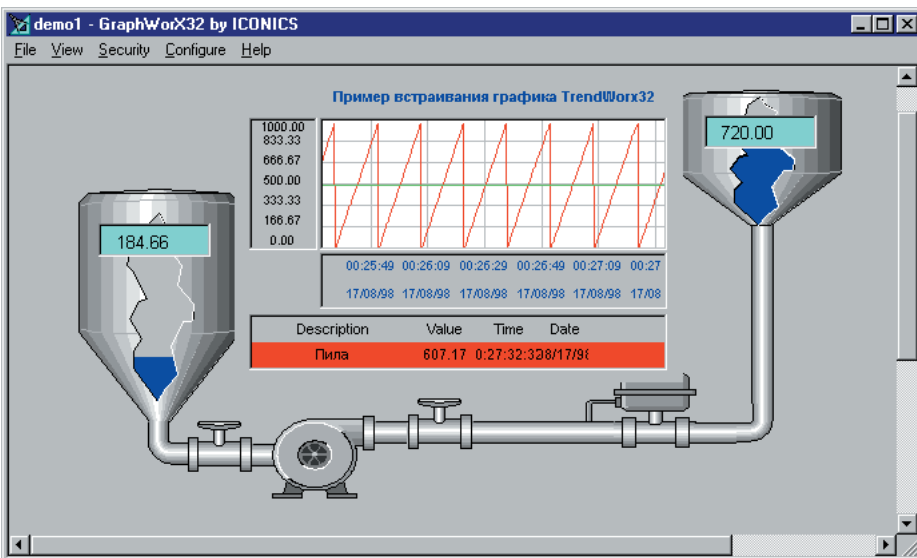


Рис. 6. В кратчайшие сроки можно нарисовать мнемосхему технологического процесса

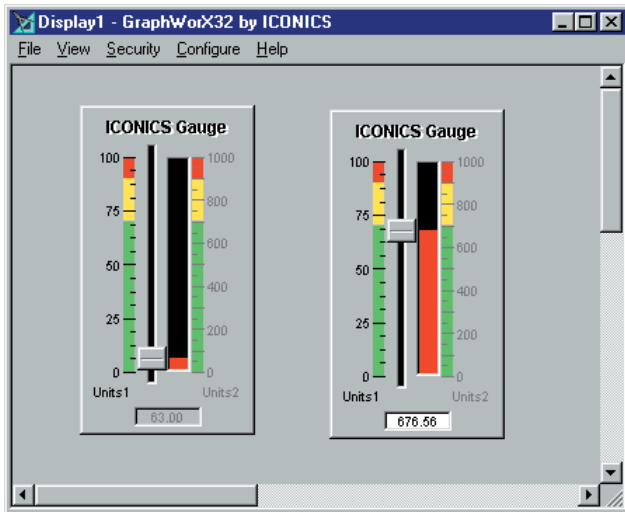


Рис. 7. Элементы управления ActiveX в окне экранной формы GraphWorX32

командных кнопок, при возникновении различных событий в контролируемой прикладной области либо по команде из сценарной процедуры.

Возможность встраивания элементов управления ActiveX и объектов OLE

GraphWorX32 является полнофункциональным контейнером ActiveX/OLE и позволяет вставлять в рабочую область окна экранной формы элементы управления ActiveX, разработанные фирмой ICONICS, а также любыми другими производителями (рис. 7). Кроме того, имеется возможность встраивания документов текстового процессора MS Word, рабочих листов и диаграмм MS Excel, а также видеороликов и других элементов управления OLE. Данная функциональная возможность GraphWorX32 является одним из наиболее уникальных свойств пакета, обеспечивающих универсальный механизм использования разработок в области технологической и деловой графики разных производителей в проектах, создаваемых средствами GENESIS32.

Высокопроизводительные средства анимации

Экранные формы, создаваемые с помощью GraphWorX32, могут быть насыщены графическими объектами и элементами отображения, форма и положение которых зависят от значений и состояний контролируемых параметров в прикладной области, а также от действий персонала, эксплуатирующего систему. Скорость перерисовки графических объектов составляет 50 мс, что стало возможным благодаря применению наиболее передовых технологий в области объектно-ориентиро-

ванной графики и 32-разрядного многопоточного программирования. Любому элементу отображения и графическому объекту может быть поставлен в соответствие один или несколько способов динамизации (изменение размера по вертикальной и горизонтальной осям, изменение цвета, перемещение, вращение и др.), в зависимости от значения связанного с ним параметра (рис. 8).

Средства установления связи каналов ввода-вывода устройств и других переменных проекта с элементами отображения позволяют задавать закон предварительной обработки параметра, представляемый в виде комбинации арифметических, логических, бинарных и функциональных преобразований, а также условных операций.

Библиотека встроенных символов технологической и деловой графики

GraphWorX32 содержит библиотеку символов технологической и деловой графики, которая позволяет зна-

чительно улучшить внешний вид экранных форм и создавать интуитивно понятные мнемосхемы автоматизируемых технологических процессов в кратчайшие сроки (рис. 9). Одним из наиболее привлекательных качеств библиотеки символов является возможность ее расширения и дополнения пользователем путем создания собственных символов.

TrendWorX32

TrendWorX32 является многооконным приложением, которое предназначено для выполнения следующих функций:

- представление контролируемых параметров в виде графиков (трендов) различных типов в реальном масштабе времени;
- архивирование значений контролируемых параметров;
- вычисление статистических характеристик выборок значений контролируемых параметров;
- извлечение значений контролируемых параметров из архивов и представление в виде графиков различных типов;
- вывод графиков на печатающее устройство.

TrendWorX32 является клиентом OPC, поддерживает технологии ActiveX/OLE и может использоваться как сов-

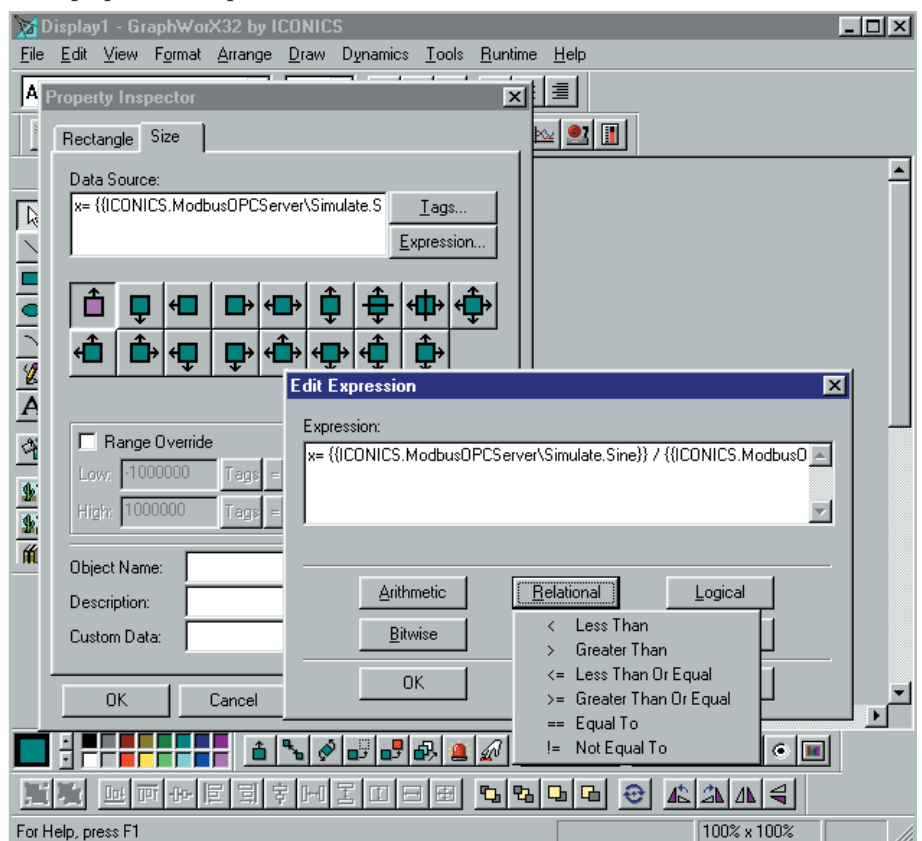


Рис. 8. Графический объект будет перемещаться по вертикали в зависимости от результата деления значений двух контролируемых параметров

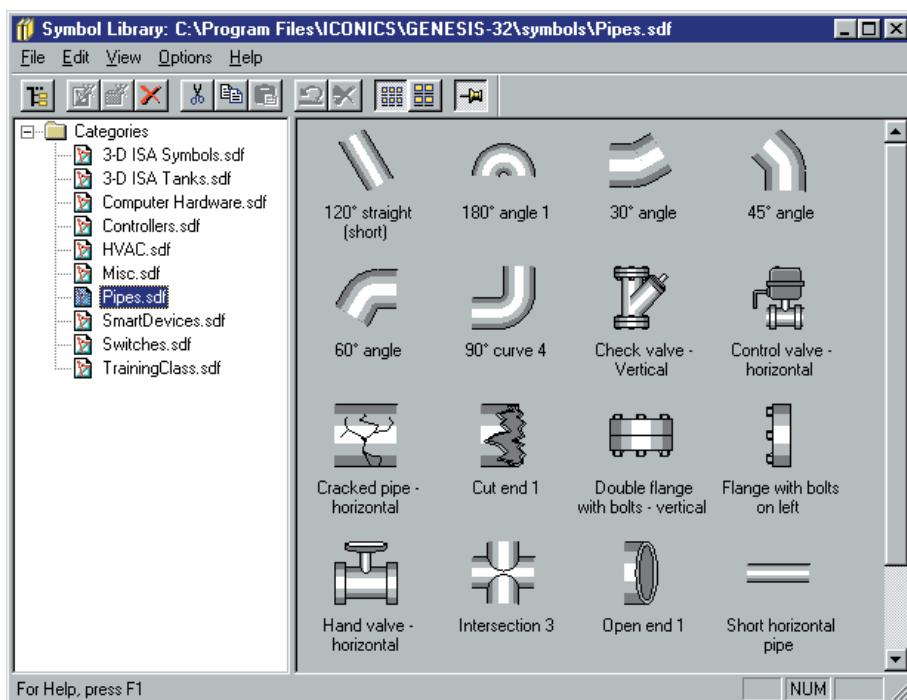


Рис. 9. Библиотека встроенных символов технологической и деловой графики

местно с остальными компонентами GENESIS32, так и с приложениями других производителей.

Представление контролируемых параметров в реальном масштабе времени

TrendWorX32 является контейнером ActiveX, который может запускаться как автономно, так и одновременно с другими компонентами GENESIS32. Каждое окно TrendWorX32 содержит элементы управления TWXView32 ActiveX, с помощью которых выполняется графическое представление неограниченного количества контролируемых параметров и внутренних переменных проекта (рис. 10). Поскольку TrendWorX32 является клиентом OPC, имеется возможность построения графиков значений параметров, сбор которых ведется на любом узле локальной вычислительной сети предприятия или глобальной сети Интернет.

Поддерживаются следующие виды трендов:

- зависимость параметра от времени;
- логарифмическая зависимость параметра от времени;
- гистограмма параметра (рис. 11);
- зависимость параметра от времени с использованием единиц времени в качестве вертикальной оси;
- зависимость одного параметра от другого.

Диапазоны вдоль вертикальной и горизонтальной осей могут быть связаны с любой переменной проекта.

Конфигурирование трендов во время исполнения

Двойной щелчок левой клавишей мыши в окне TrendWorX32 во время исполнения приводит к появлению инструментальной панели Trend Viewer, которая позволяет выполнить конфигурирование трендов, добавить и удалить отображаемые параметры, изменить диапазоны вдоль осей, вывести статистику отображаемых параметров на текущем интервале (математическое ожидание, минимальное и максимальное значения), а также выполнить просмотр данных архива (рис. 12).

TrendWorX32 позволяет во время исполнения «заморозить» картинку и выполнить детализацию требуемого фрагмента графика, что обеспечивает возможность оперативного анализа характера изменения контролируемых параметров.

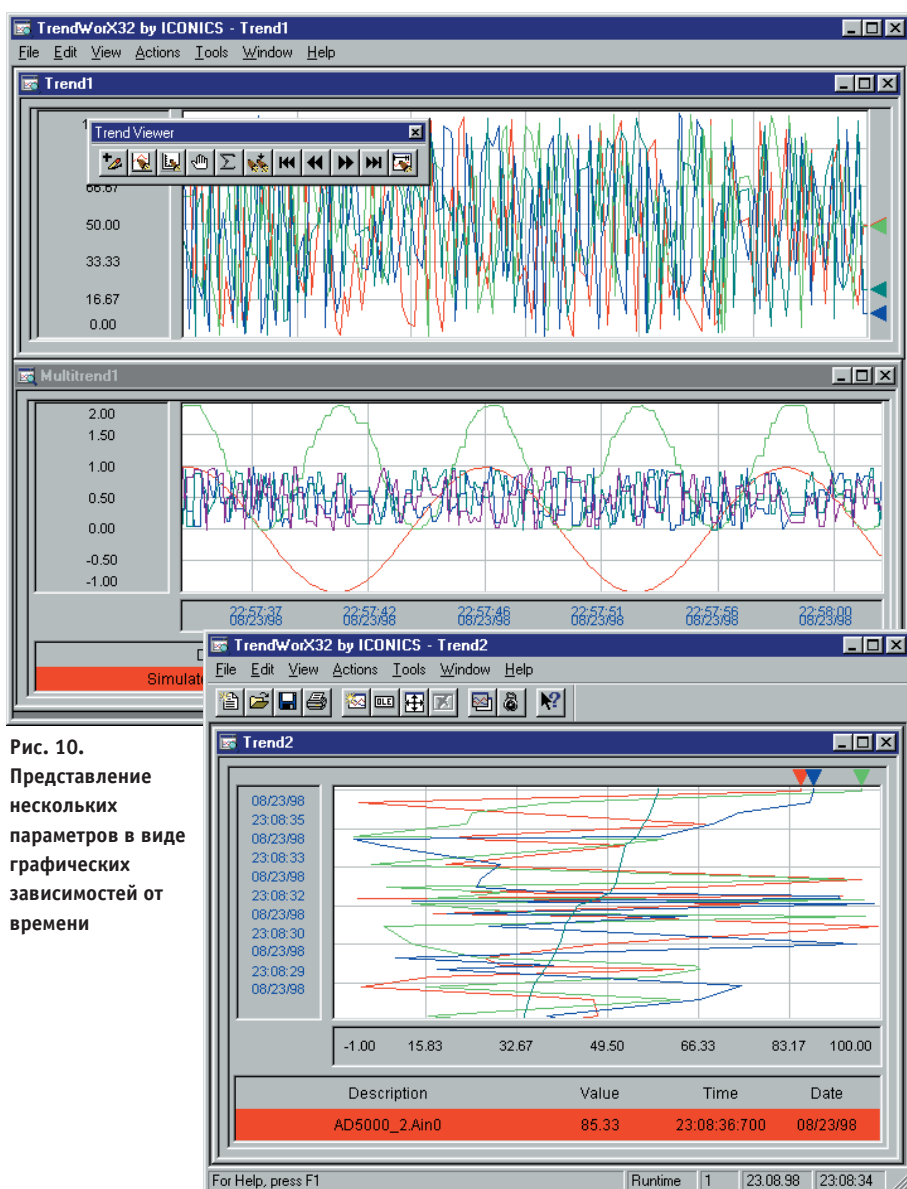


Рис. 10. Представление нескольких параметров в виде графических зависимостей от времени

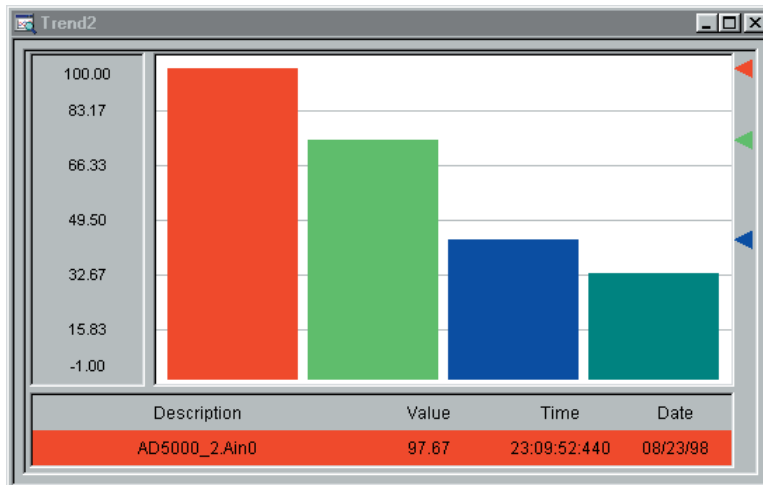


Рис. 11. Построение гистограмм нескольких параметров

Архивирование значений контролируемых параметров

Архивирование контролируемых параметров выполняется при помощи сервера фоновой архивации Persistent Trending, который является клиентом OPC и сервером OLE Automation. Данная утилита предназначена для сбора информации о контролируемых параметрах технологического процесса и ее сохранения в специальных буферах памяти, а также в определенных пользователем файлах. Приложения-клиенты могут запрашивать данные из буферов сервера фоновой архивации посредством механизма OLE Automation, что существенно повышает эффективность их работы. Элемент управления TWXView32 ActiveX, с помощью которого отображаются графики контролируемых параметров, устанавливает связь с сервером фоновой архивации для инициализации графика каждого параметра.

Таким образом, сервер фоновой архивации обеспечивает выполнение следующих функций:

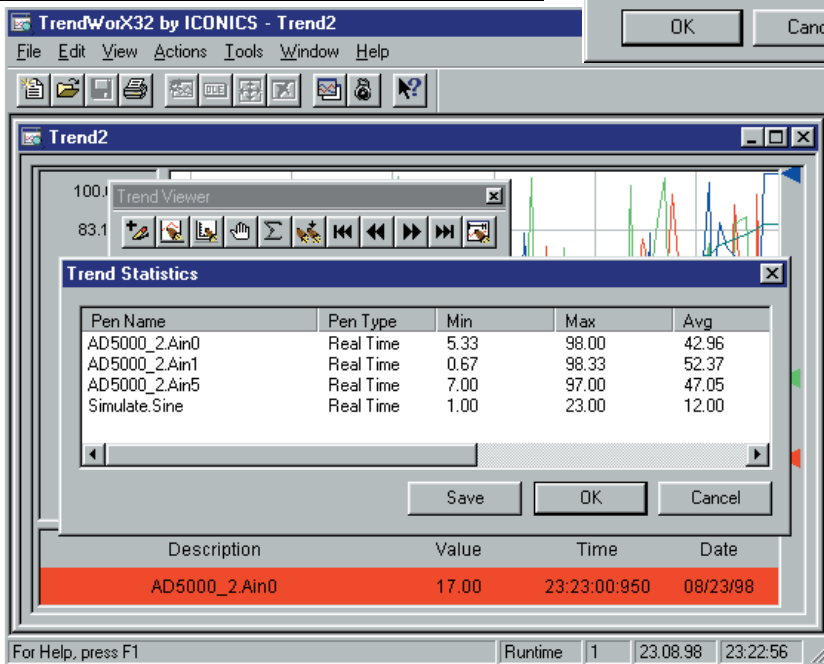


Рис. 12. Отображение статистических характеристик процесса в реальном масштабе времени с возможностью их сохранения на диске

- буферизация данных, собираемых в процессе работы системы от серверов OPC;
- передача буферизованных данных клиентам OLE Automation;
- регистрация данных в файлах архивов, настраиваемых пользователем.

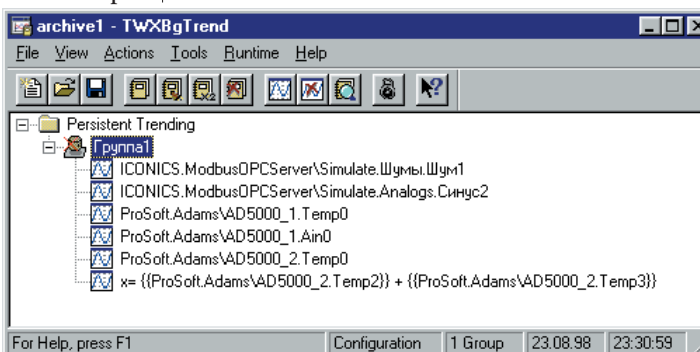


Рис. 13. Группа архивируемых параметров в окне сервера фоновой архивации

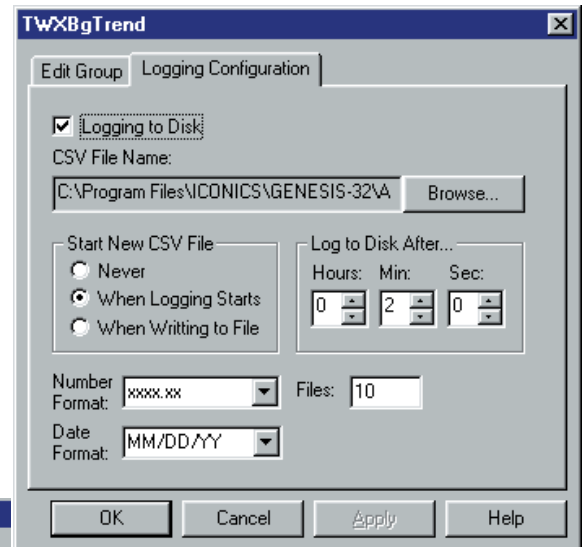


Рис. 14. Диалоговая панель настройки подсистемы сохранения архивируемых данных на диске

В окне утилиты Persistent Trending создаются группы параметров, для которых в процессе исполнения будут созданы отдельные многоуровневые архивы (рис. 13). Для каждой группы параметров могут быть заданы различные алгоритмы записи информации в архивы (рис. 14). Для групп контролируемых параметров поддерживаются следующие методы архивирования:

- сохранение в одном файле всех значений параметров для выбранной группы через определенный интервал времени после запуска проекта на исполнение;
- сохранение значений параметров для выбранной группы по команде из сценарной процедуры;
- сохранение значений параметров для выбранной группы с открытием нового файла архива для каждого интервала архивации.

Для облегчения возможности последующего использования архивируемых данных информация в архивах представлена в символьном формате.

Вывод графиков на печатающее устройство

TrendWorX32 позволяет вывести на печатающее устройство графики контролируемых параметров в том виде, в котором выполняется их отображение на

Рис. 15. Внешний вид окна предварительного просмотра печати

экране монитора. При этом имеется возможность предварительного просмотра и выбора листов, которые будут выведены на печать (рис. 15).

AlarmWorX32

AlarmWorX32 является мультимедийным приложением, которое предназначено для выполнения следующих функций:

- голосовое оповещение персонала об обнаруженных аварийных ситуациях;

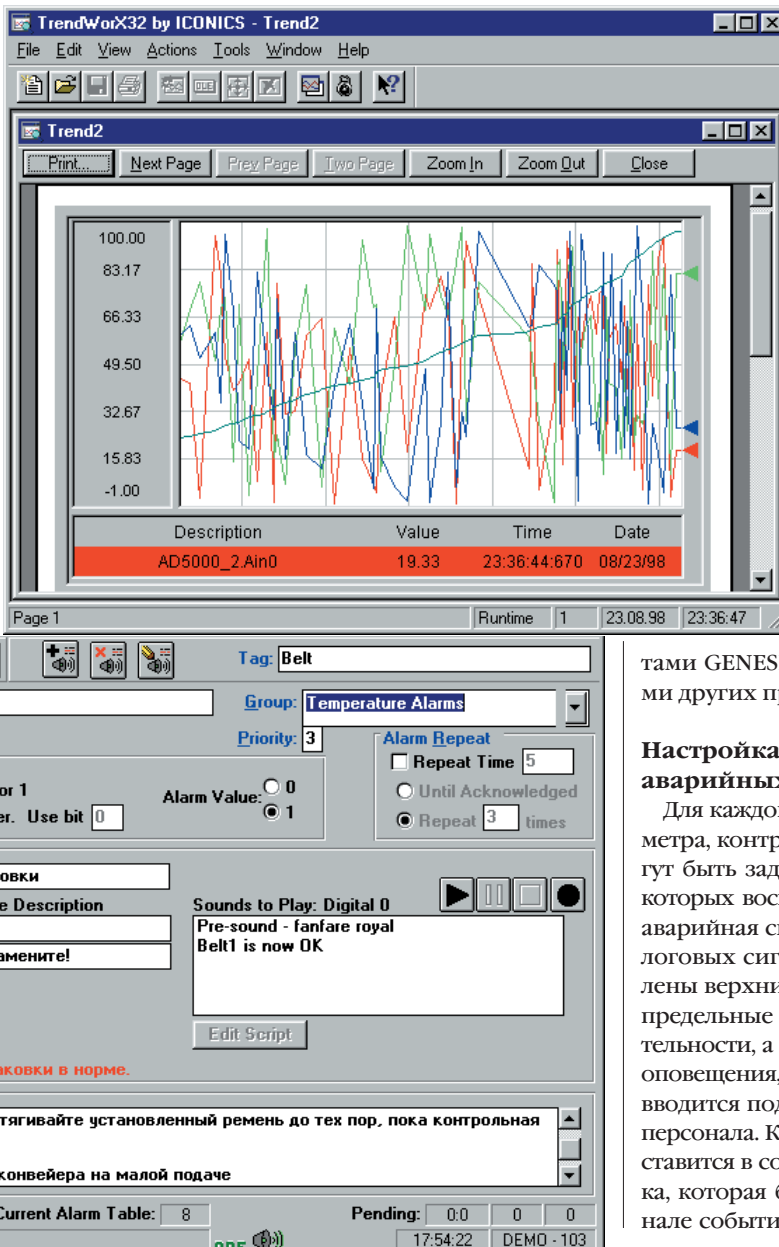


Рис. 16. Диалоговая панель настройки параметров аварийного события

- рассылка электронных извещений об аварийных событиях посредством пейджинговой связи и электронной почты;
- оповещение персонала путем автоматического дозвона по коммутируемым каналам связи с передачей сообщений об аварийных событиях и приемом подтверждений восприятия от ответственных лиц;
- персональное планирование оповещения для привлечения к мероприятиям по устранению аварийной ситуации только дежурного персонала;
- анализ аварийных событий и действенный ответственного персонала;
- объединение всех аварийных событий и подтверждений восприятия системных сообщений ответственным

персоналом в сводки аварийных событий;

- отображение вспомогательной информации для аварийных событий, позволяющей локализовать и устранить причины аварии;
- связь с аппаратными средствами системы через интерфейсы OPC;
- связь с другими приложениями посредством технологии ODBC.

AlarmWorX32 является клиентом OPC, поддерживает технологии ActiveX/ OLE и может использоваться как совместно с остальными компонентами

GENESIS32, так и с приложениями других производителей.

Настройка параметров аварийных событий

Для каждого технологического параметра, контролируемого системой, могут быть заданы условия, наступление которых воспринимается системой как аварийная ситуация (рис. 16). Для аналоговых сигналов могут быть определены верхние и нижние допустимые и предельные значения, зона нечувствительности, а также количество попыток оповещения, при которых в систему не вводится подтверждение от дежурного персонала. Каждому событию при этом ставится в соответствие текстовая строка, которая будет отображаться в журнале событий, а также тревожный зву-

Name	Type	Pager Service	Phone (Pin) #	Password	Group
Зам. гл. инженера	Alpha	9,18001234567	1127356		All Groups
Начальник цеха	Alpha	9,18001234567	1208438		All Groups
Старший смены	Numeric	-	301		None
Дежурный связист	Alpha	-	400		Temperature Alarms
Иван Петров	Numeric	9,18001234567	1127357		Power
Пост охраны №1	Phone		2315	SEC11B	Security
Дежурный КИПиА	Alpha	-	411		All Groups

Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday	Start Time	End Time
☒	☒	☐	☐	☒	☒	☐	0:00:00	23:59:59
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	0:01:00	23:59:59
☐	☐	☒	☒	☐	☐	☐	8:00:00	16:00:00

Рис. 17. График оповещения ответственных лиц

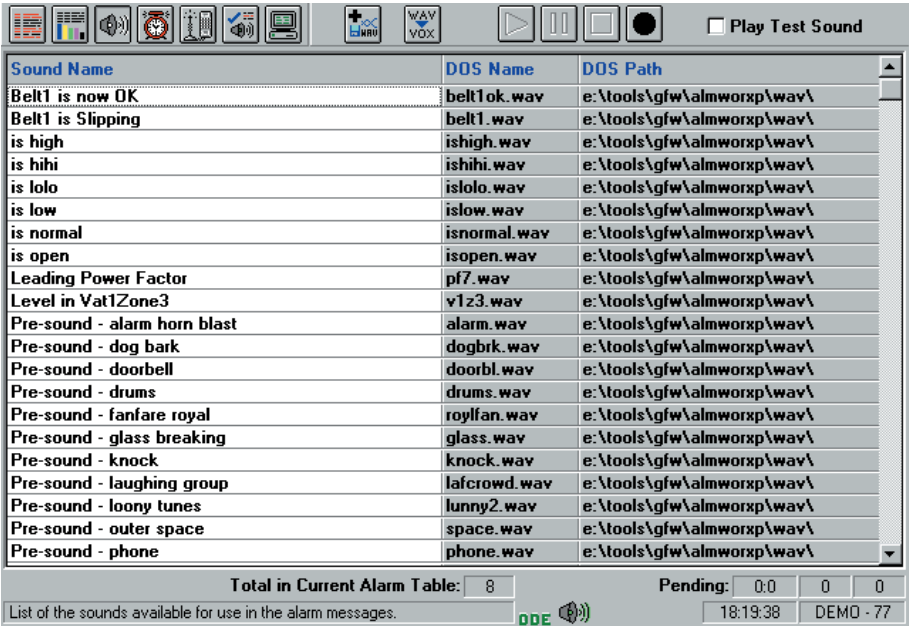


Рис. 18. Диалоговая панель словаря аварийных звуковых сообщений и сигналов

ковой сигнал и звуковой файл, в котором содержится речевое сообщение об аварийной ситуации. Кроме того, для каждого аварийного события может быть задана краткая инструкция, которая будет доведена до дежурного персонала при возникновении аварии.

Технологические параметры, проверяемые на выполнение условий аварийных ситуаций, объединяются в группы, каждой из которых может назначаться свой приоритет, а также устанавливаться список лиц, ответственных за принятие мер по устранению причины и ликвидации последствий аварии.

Персональное планирование оповещения

AlarmWorX32 позволяет составить персональный план оповещения для всех лиц, ответственных за принятие мер по устранению аварии (рис. 17).

Голосовое оповещение персонала об аварийных ситуациях

Для каждого аварийного события может быть создан и впоследствии

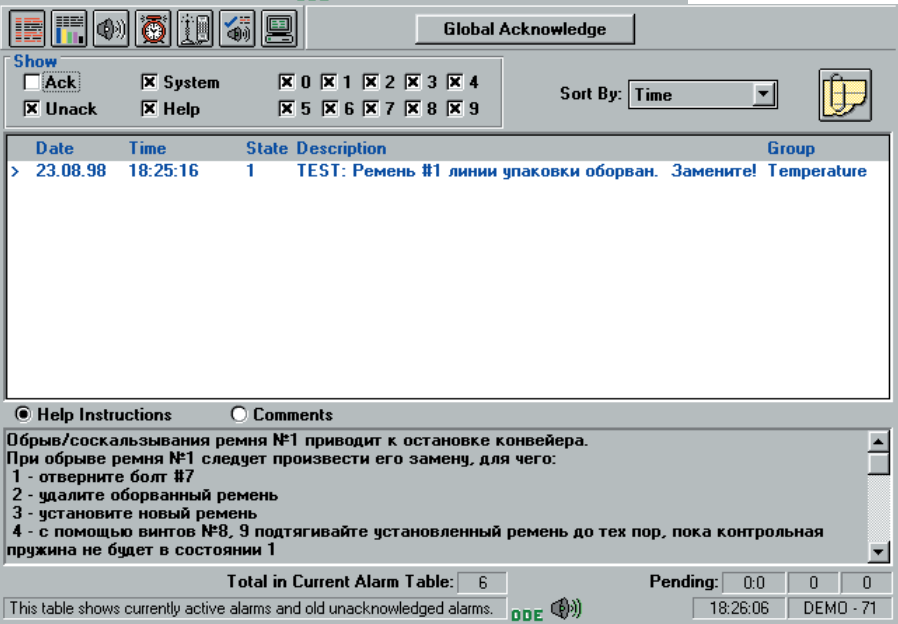


Рис. 19. Внешний вид журнала событий

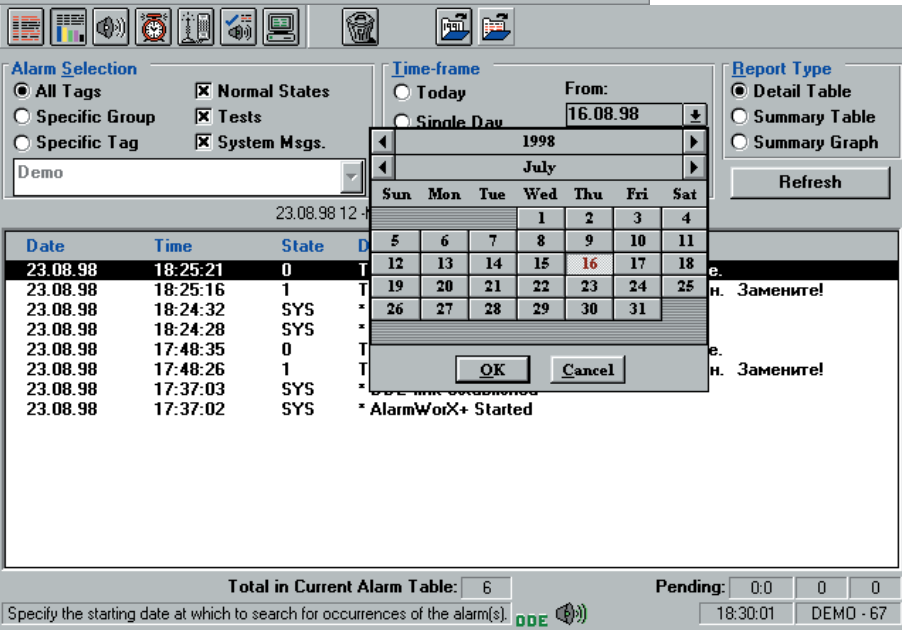


Рис. 20. Сводка аварийных событий за истекший период

воспроизведен звуковой файл, содержащий речевое сообщение об аварии (рис. 18). Создание и воспроизведение звуковых файлов выполняются средствами операционной системы с помощью звуковой карты SoundBlaster.

Отображение информации об аварийных и других событиях

AlarmWorX32 отображает информацию об аварийных и других событиях, связанных с системой, в окнах журнала событий и архива событий. Имеется возможность просмотра сводок аварийных событий и действий персонала как в текущий момент времени, так и за прошедшее время (рис. 19, 20).

Системное администрирование и управление правами доступа

Пакет GENESIS32 имеет мощные встроенные средства системного администрирования и управления правами доступа к информации, связанной с системой. Персонал, имеющий отношение к автоматизированной системе управления технологическим процессом, с помощью сервера системного администрирования Security Config вносится в список лиц, допускаемых к системной

информации. При этом имеется возможность создания групп ответственных лиц по занимаемым должностям и уровню ответственности (рис. 21).

Наивысшими правами доступа обладает системный администратор. Остальной персонал, допущенный к системным функциям и системной информации, получает ограниченные права, настройка которых выполняется в диалоговых панелях сервера системного администрирования. Для каждого ответственного лица или группы может быть создана собственная учетная запись сервера системного администрирования, на которую распространяются права доступа к определенным технологическим параметрам, файлам, узлам сети и системным операциям, таким как нажатие кнопок, запуск и останов системы, переключение окон и т. д. (рис. 22).

Для учетных записей сервера системного администрирования могут быть созданы еженедельные и посменные расписания доступа к системной информации и системным функциям, а также разработана политика, в соответствии с которой определяется период действия присвоенного учетной записи пароля, минимальная длина пароля, период времени, по истечении которого возобновляется действие ранее использованного пароля. Весьма важной функцией, определяемой при настройке политики администрирования учетной записи, является блокировка всех действий пользователя после ряда ошибочных или злонамеренных действий.

Среда редактирования сценарных процедур VBA Scripting

Visual Basic для приложений (VBA) является мощной средой программирования, которая фактически приобрела статус стандарта. Microsoft VBA обеспечивает наиболее доступный и быстрый способ разработки и модернизации приложений в среде Microsoft Windows. GENESIS32 поставляется со встроенной средой разработки и исполнения сценарных процедур Microsoft Visual Basic for Applications 5.0, которая позволяет адаптировать пакет GENESIS32 в соответствии со специфическими требованиями к созда-

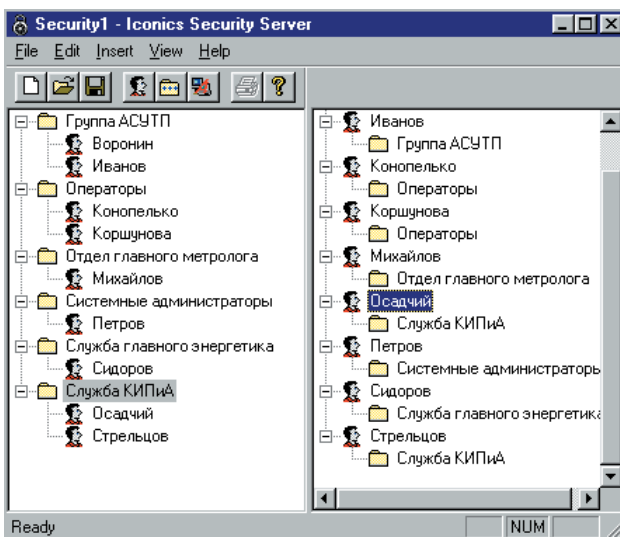


Рис. 21. Группы лиц, имеющих доступ к системе

ваемой системе промышленной автоматизации. VBA позволяет:

- разрабатывать, отлаживать и запускать на исполнение сценарные процедуры и макрокоманды;
- создавать процедуры обработки событий, связанных с программными компонентами GENESIS32;
- модифицировать встроенные объекты программных компонентов GENESIS32;
- устанавливать связь и обмениваться данными между объектами ActiveX и встроенными объектами программных компонентов GENESIS32;
- обмениваться данными с другими приложениями Windows и драйверами аппаратуры (рис. 23).

Поддержка аппаратуры. Серверы OPC

В настоящее время производителями контроллеров и других аппаратных средств разработано свыше 1600 серверов OPC, что стало возможным, не в последнюю очередь, благодаря наличию комплекта разработчика

OPC ToolWorX. Данный комплект содержит пример проекта сервера OPC для промышленной шины Modbus, а также простое клиентское приложение, позволяющее проверить работоспособность сервера. OPC ToolWorX нашел признание у производителей аппаратуры за счет того, что с его помощью можно создавать серверы OPC, совместимые с любыми приложениями-клиентами, соответствующими спецификации OPC 1.1 и выше (рис. 24).

Заключение

GENESIS32 является одним из наиболее ярких примеров реализации SCADA-системы, отвечающей самым современным требованиям. Знакомство с возможностями пакета GENESIS32 позволяет утверждать, что составляющие его программные компоненты GraphWorX32, TrendWorX32 и AlarmWorX32 обладают необходимой функциональной полнотой и сбалансированностью функций. Они могут работать как автономно на разных узлах локальной и/или глобальной вычислительной сети, так и совместно на одной рабочей станции. Тем самым обеспечивается максимальная гибкость и возможность масштабирования системы.

Простота в освоении подтверждается следующим фактом. При изучении основных возможностей пакета автор, имеющий некоторый опыт применения SCADA-систем, для усложнения задачи сознательно ни разу не обращался к документации, время от времени пользуясь встроенной справочной системой. В результате на освоение базовых приемов работы с пакетом потребовалось всего 4 дня. Пользователи, не знакомые с английским языком, могут быть спокойны — в настоящее время начаты работы по локализации пакета.

В процессе изучения GENESIS32 использовался условно-бесплатный сервер OPC для промышленной шины Modbus, а также сервер OPC для устройств удаленного сбора данных и управления серии ADAM-5000/485, производимых фирмой Advantech. Запуск серверов производился как на рабочем месте, где был установлен GENESIS32, так и на различных узлах локальной вычислительной сети, к которым были подключены физические устройства.

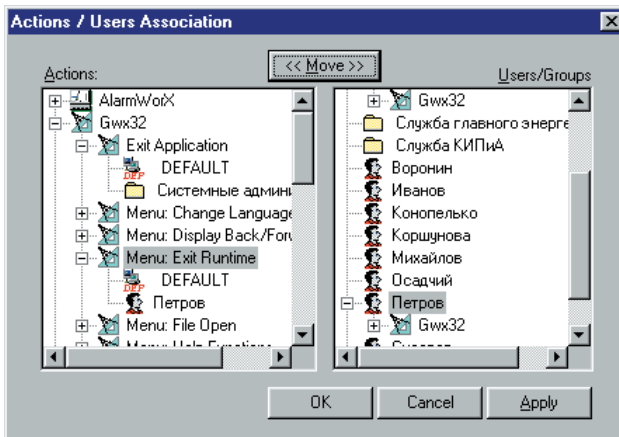


Рис. 22. Разграничение доступа ответственных лиц к системным функциям

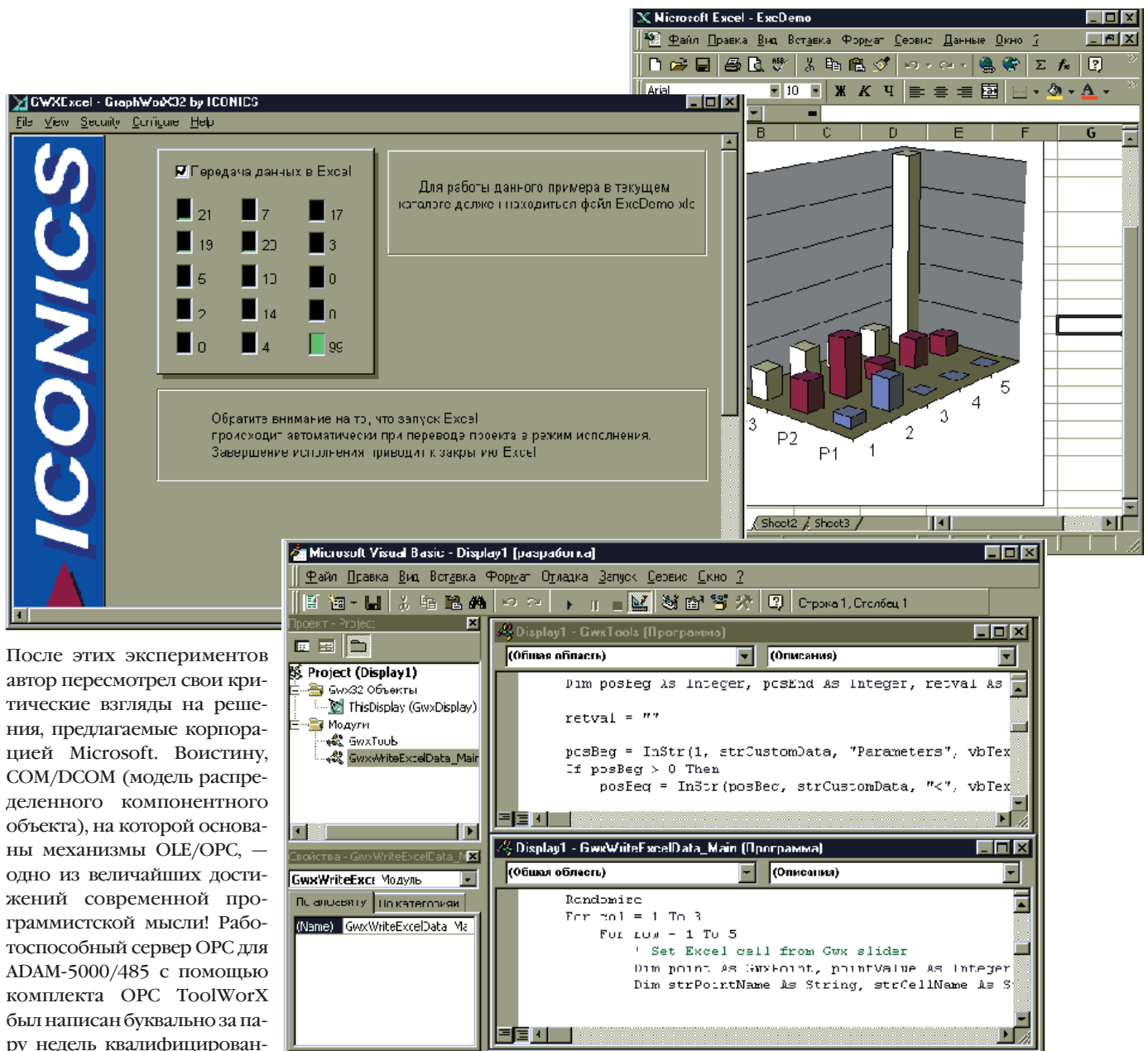


Рис. 23. Пример обмена данными между GraphWorX32 и Microsoft Excel

После этих экспериментов автор пересмотрел свои критические взгляды на решения, предлагаемые корпорацией Microsoft. Воистину, COM/DCOM (модель распределенного компонентного объекта), на которой основаны механизмы OLE/OPC, — одно из величайших достижений современной программистской мысли! Работоспособный сервер OPC для ADAM-5000/485 с помощью комплекта OPC ToolWorX был написан буквально за пару недель квалифицированным программистом, который ранее не имел опыта работы с OLE. Таким образом, открытость идеологии OPC, на которой основан GENESIS32, подтверждается не только ежедневным увеличением количества серверов OPC (достаточно регулярно посещать Web-узел www.iconics.com, но и «живым» примером.

И, наконец, о самом главном — о ценах. Действующий ценовой лист на 32-разрядные продукты фирмы ICONICS можно получить по адресу www.prosoft.ru. Следует отметить, что в составе серии данных продуктов отсутствует такое понятие, как среда исполнения (Runtime). Среда разработки одновременно является и средой исполнения. ●

А.В. Локотков — ведущий специалист фирмы «Прософт»
117313 Москва, а/я 81
Телефон: (095) 234-0636 Факс: (095) 234-0640
E-mail: Lokotkov@prosoft.ru

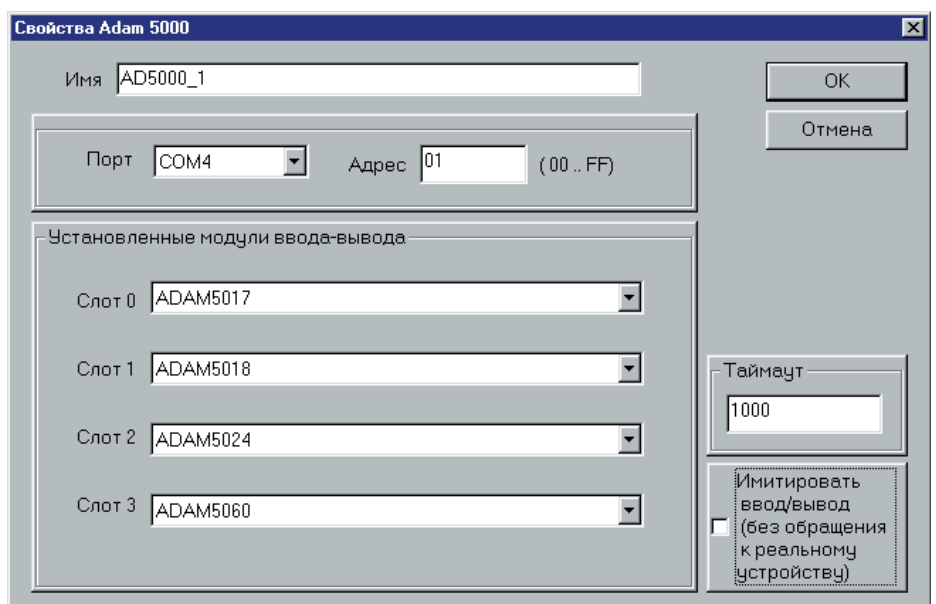


Рис. 24. Диалоговая панель настройки параметров устройства в рамках сервера OPC



AlarmWorX32
Обнаружение аварийных событий
и оповещение персонала

GraphWorX32
Система визуализации
технологических параметров



TrendWorX32
Построение графических
зависимостей и архивирование



Более 1000
серверов OPC для аппаратуры
ведущих мировых производителей

OPC ToolWorX
Средство быстрой разработки
серверов OPC



OPC
OLE for Process Control



*Эффективный инструмент
в руках новичка и профессионала*



OPC — новый открытый промышленный стандарт взаимодействия аппаратных и программных средств разных производителей, основанный на модели распределенного компонентного объекта Microsoft® DCOM™.

#251

Москва: Телефон: (095) 234-0636
доб. 210 — отдел поставок
доб. 203 — техн. поддержка
Факс: (095) 234-0640
117313, Москва, а/я 81

Web: <http://www.prosoft.ru>
E-mail: root@prosoft.ru

С.-Петербург: (812) 325-3790
Екатеринбург: (3432) 49-3459

iconics
OPC Automation at your fingertips

ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

Кабельные вводы и сальники от ведущего производителя этой продукции

RST

RABE-SYSTEM-TECHNIK

Продукцию фирмы под своими торговыми марками
поставляют фирмы BOPLA и Weidmuller

Герметичные
латунные
кабельные вводы



Пластиковые кабельные вводы

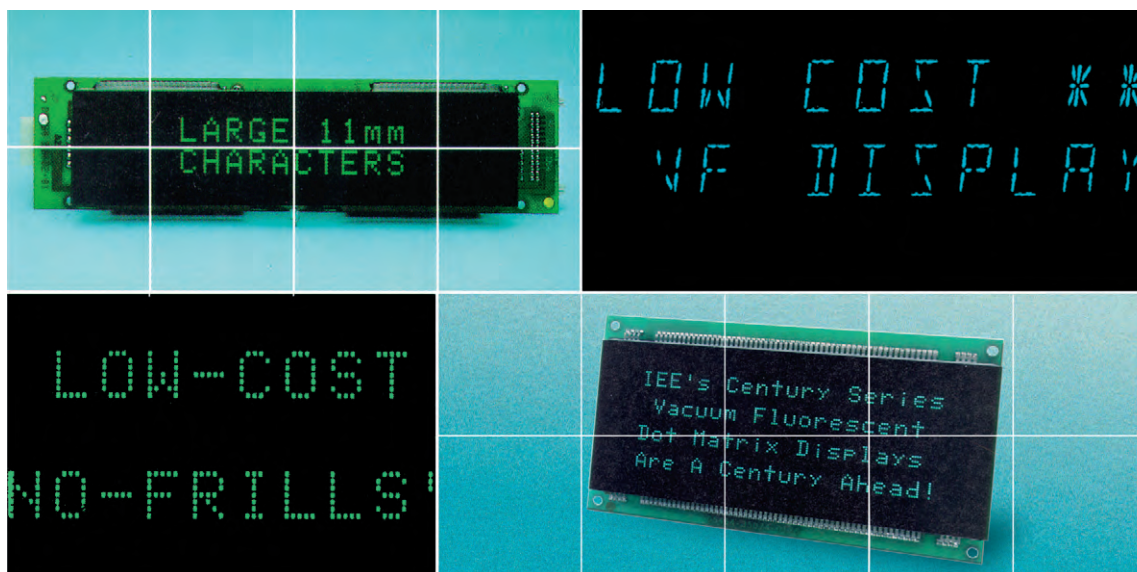
- Предназначены для фиксации кабелей, вводимых в электротехнические корпуса и клеммные коробки, с обеспечением полной герметичности
- Материал: полиамид
- Прокладки: неопрен
- Температурный диапазон: $-40...+100^{\circ}\text{C}$, кратковременно допускается $+120^{\circ}\text{C}$
- Обеспечиваемая степень защиты: IP68 при давлении до 5 атмосфер, полностью пылевлагозащищенные
- Не содержат токсичных компонентов
- Поставляется взрывозащищенное исполнение

#141



DISPLAYS
KEYBOARDS
INTEGRATED PANELS

Алфавитно-цифровые дисплеи



- Поддержка кириллицы
- Расширенный температурный диапазон ($-40^{\circ}\text{C}...+85^{\circ}\text{C}$)
- Встроенные контроллеры с последовательным и параллельным интерфейсом

#361

Некоторые вопросы радиационной стойкости DC/DC конверторов фирмы Interpoint

Виктор Жданкин

Немаловажную роль в бортовых системах управления специального назначения и космической аппаратуре играют вопросы радиационной стойкости применяемых компонентов.

Приводимая далее информация является отражением тех вопросов, которые обсуждались в ходе проходившего недавно в Москве семинара заинтересованных российских организаций с участием представителей фирмы Interpoint.

Вопрос Каковы отличительные особенности производимых фирмой Interpoint источников питания?

Ответ

Фирма Interpoint является производителем преобразователей постоянного тока (DC/DC конверторов) с выходными мощностями от 1,5 до 200 Вт. Эти конверторы, созданные с использованием достижений микроэлектронной технологии, производятся и отбраковываются с применением военных стандартов, регламентирующих процедуры производства и отбраковки изделий микроэлектронной техники. Отбраковка потенциально ненадежных изделий включает испытания во всем рабочем диапазоне температур от -55 до +125°C, воздействие постоянного ускорения 7500 g и термоциклирование в температурном диапазоне от -60 до +150°C. Исходными конструктивными элементами являются бескорпусные электрорадиоизделия, соединенные с использованием пайки, сварки, приклеивания и размещения элементов в герметичных конструкциях. Interpoint получил право создавать устройства Class H и Class K в соответствии с MIL-PRF-38534 на своем оборудовании и отбраковывать эти изделия по устойчивости к воздействующим факторам окружающей среды в соответствии с военным стандартом MIL-STD-883.

В настоящее время Interpoint является единственной компанией, серийно производящей конверторы Class K, соответствующие наивысшему уровню требований военного стандарта.

Interpoint также является одной из немногих компаний, предлагающих радиационно стойкие изделия силовой электроники. Высокие энергетические показатели и качество, отвечающее требованиям военных стандартов, достигнуты благодаря применению дискретных биполярных элементов, работающих на частоте 600 кГц.

Вопрос Какие изделия фирмы являются наиболее популярными у разработчиков космической аппаратуры?

Ответ

Наиболее популярными конверторами являются

устройства с выходной мощностью от 5 до 30 Вт, предназначенные для монтажа на плату. Сюда относятся 5 Вт преобразователи серии MSA, 15 Вт преобразователи серии MNF+ и 30 Вт преобразователи серии MTR. Конверторы Interpoint, особенно только что упомянутые, достаточно долго применяются в космических аппаратах. Многие потребители испытали конверторы и пришли к заключению, что конверторы сохраняют работоспособность при поглощенной дозе излучения больше чем 50 крад (Si), причем воздействие тяжелых ионов с энергией до 100 МэВ, полученных в линейном ускорителе, не приводит к нарушению их работы. Конверторы применялись в космических аппаратах, несмотря на то, что эти изделия специально не конструировались для применения в условиях радиоактивных излучений. Успешное применение преобразователей в ряде космических программ привело к созданию в структуре Interpoint Группы космических изделий. Целью этого подразделения является разработка и поставка изделий для удовлетворения потребностей космического сообщества.



Внешний вид конструкции преобразователя постоянного напряжения для космических применений серии SMSA



Внешний вид конструкции преобразователя постоянного напряжения для космических применений серии SMHF

Первыми изделиями, которые были предложены этой группой, стали варианты уже существующих удачных стандартных изделий — это серии SMHF и SMSA. Эти новые конверторы доступны в исполнениях с радиационной стойкостью при уровнях поглощенных доз излучения 50 крад или 100 крад. Кроме того, эти устройства являются первыми изделиями такого рода, радиационная стойкость которых гарантируется в Извлечениях из военного стандарта (Standard Military Drawings — SMD). Фирма Interpoint постоянно взаимодействовала с Центром по снабжению Министерства Обороны Columbus (DSCC), в результате чего были оформлены первые SMD с радиационными гарантиями и создана одобренная DSCC система подтверждения радиационной стойкости этих разработок. Interpoint достигает гарантий радиационной стойкости путем испытания каждой партии нормируемых компонентов и выпуска изделий, параметры которых по результатам радиационных испытаний соответствуют определенным допускам. Эти проверенные допуски затем используются в процессе дальнейшего анализа для гарантирования электрических характеристик конверторов после радиационного воздействия.

Вопрос Какие компоненты преобразователей постоянного тока являются наиболее критичными, с точки зрения радиационных воздействий?

Ответ

Все стандартные конверторы Interpoint имеют гальванически изолированные между собой входные и выходные цепи. Для обеспечения устойчивости преобразователя как системы автоматического регулирования с ШИМ необходима цепь обратной связи по напряжению. Аналоговый сигнал обратной связи изменяет скважность выходных импульсов устройства управления, которое стабилизирует выходное напряжение при изменении входного напряжения и тока нагрузки. В одно- и двухканальных преобразователях серий SMSA и SMHF для гальванической развязки в цепи обратной связи применяются оптронные интегральные микросхемы, являющиеся наиболее критичными компонентами. Стандартные изделия были подвергнуты обширным модификациям, для того чтобы адаптировать их к применениям в космических условиях. Эти модификации заключались в замене оптоизоляторов фирмы Hamamatsu, использующихся в стандартных изделиях,

на оптоизоляторы фирмы Isolink. Дополнительные модификации состояли в применении транзисторов MOSFET серии Megarad фирмы International Rectifier, а также в применении радиационно стойких конденсаторов и других усовершенствованиях в соответствии с требованиями стандарта MIL-STD 975 для обеспечения запаса надежности. Смена поставщика оптоизоляторов была сделана после обширных испытаний на радиационную стойкость. Изделия фирмы Isolink выбраны в качестве основных, благодаря их превосходной временной стабильности, устойчивым показателям коэффициента передачи тока и минимальным ухудшениям характеристик при поглощенной дозе излучения до 100 крад.

Interpoint тесно сотрудничает с Isolink в плане применения следующих поколений оптронных интегральных микросхем фирмы Isolink с более высоким уровнем радиационной стойкости. Эти новейшие устройства, разработанные для военных систем, гарантируют уменьшение коэффициента передачи тока не более чем на 50% при воздействии потока протонов 1×10^{12} частиц/см².

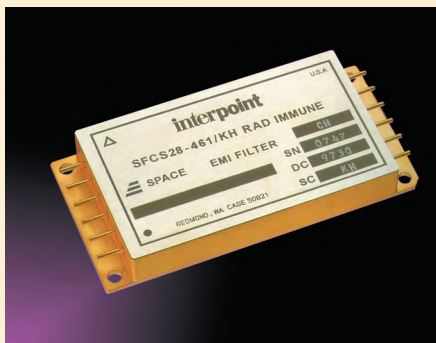
Вопрос Какие компоненты ионизирующих излучений могут отрицательно сказываться на работе преобразователей?

Ответ

Изделия, отвечающие требованиям космических стандартов, начали производиться в то время, когда основными показателями воздействия проникающей радиации на электронную аппаратуру были одиночные сбои (Single Event Upset — SEU), электрический пробой затворов КМОП ИС (Single Event Gate Rupture — SEGR) и суммарная (поглощенная) мощность дозы (Total Ionizing Dose). Испытания показали, что изделия Interpoint обладали устойчивостью к этим воздействиям со значительным запасом прочности.

В последние два-три года (с 1995 по 1997 годы) была выявлена иная радиационная угроза, обусловленная эффектами смещения атомов в узлах кристаллической сетки и повреждение изделий из-за воздействия протонов. В отличие от поглощенной дозы излучения, совокупное воздействие высокоэнергетических протонов создает остаточное повреждение структуры полупроводниковых материалов. Влияние этих повреждений впервые было обнаружено в оптоэлектронных устройствах на борту

Торех/Poseidon, совместного американо-французского космического аппарата, запущенного в 1992 году. Аппарат функционировал в течение трех лет и



Внешний вид конструкции помехозащитного фильтра для космических применений серии SFCS



Внешний вид конструкции помехозащитного фильтра для космических применений серии SFMS

имел следующие параметры орбиты: высота — 1336 км, наклонение — 66°. Спустя два года после запуска начались отказы в работе устройств типа 4N49. Это было неожиданным для данного типа оптоизоляторов, так как они были испытаны при уровнях радиации выше, чем 100 крад (Si). Наиболее вероятной причиной отказов явилось воздействие протонов, измеряемое, как правило, в единицах потока частиц (частица/см²), которое вызывает деградацию прежде всего характеристик светодиода оптронной пары, в результате чего уменьшается коэффициент передачи тока оптоизолятора. Удивительно, но высокоэнергетичные частицы приводят к меньшим повреждениям. Наиболее опасными являются протоны с энергией менее 150 МэВ, обладающие большей вероятностью соударения с атомами полупроводниковых материалов. Низкоэнергетичные протоны с энергиями ниже 20 МэВ могут быть проигнорированы из-за местного экранирования металлическими элементами конструкции.

В начале 1997 года в лаборатории радиационных воздействий фирмы Boeing (Boeing Radiation Effects Laboratory — BREL) были проведены исследования значительного количества оптопар различных производителей при воздействии протонов. Поток протонов достигал значения 6×10^{10} частиц/см². Применяемые фирмой Interpoint оптопары Isolink успешно выдержали испытания с наименьшей степенью ухудшения своих характеристик.

Вопрос Вызывают ли потоки протонов переходные процессы в оптронах?

Ответ

Действительно, такого рода воздействия были замечены в оптопарах, используемых в качестве изоляторов дискретных сигналов. В результате появляются ложные сигналы, которые могут привести к сбоям в цифровой аппаратуре.

Этот эффект, однако, не сказывается на работе преобразователей Interpoint, так как полоса пропускания цепи аналоговой обратной связи у них составляет 15 кГц, что значительно меньше, чем ширина полосы переходного процесса, вызываемого потоком протонов.

Вопрос Какого рода неисправности можно ожидать при превышении максимально допустимого уровня излучений?

Ответ

Как уже отмечалось, наиболее чувствительным к воздействию заряженных частиц компонентом, применяющимся в преобразователях Interpoint, является оптоизолятор, у которого в результате этого воздействия коэффициент передачи тока может стать настолько низким, что петля обратной связи по напряжению в пределах конвертора не способна

удерживать значение выходного напряжения в норме. Начальный момент в потере регулирования внезапен и приводит к значительному увеличению значения выходного напряжения, вначале при небольшой нагрузке и наибольшем значении входного напряжения. При продолжительном воздействии заряженных частиц повышенное значение выходного питающего напряжения будет сохраняться во всех режимах. Отказ преобразователя является маловероятным, но радиоэлектронная аппаратура, потребляющая электроэнергию постоянного тока от преобразователя, может быть повреждена в результате превышения номинального значения выходного питающего напряжения.

Вопрос Какие параметры по стойкости к потокам заряженных частиц имеют преобразователи фирмы Interpoint?

Ответ

Многочисленные испытания, проведенные в том числе специалистами NASA, показали, что, например, у одно- и двухканальных преобразователей серий MHF+ и SMHF отказы наступают при потоках свыше 5×10^{10} протонов/см². Этот уровень отвечает требованиям большинства космических применений. Имея в виду эти показатели, полезно учитывать условия конкретных применений. Так, суммарный поток, воздействию которого в течение двух лет подвергались устройства, содержащие оптопары, в проекте Torhex/Poseidon был значительно меньше 1×10^{10} частиц/см². Поток протонов варьируется в широких пределах и зависит от параметров орбиты, наклонения и степени защиты.

Геостационарные спутники, например, практически не имеют проблем, связанных с потоками протонов, но потоки электронов могут достигать больших величин.

Возможность повреждения из-за эффектов смещения атомов в узлах была внимательно исследована при подготовке проекта полета к Сатурну CASSINI/CIRES. Особую важность для полета имела возможная деградация оптоизоляторов. Расчетное полетное время составляет 7 лет, после чего космический аппарат должен проработать на орбите Сатурна еще 4 года. После многочисленных исследований 11-летняя экспедиция стартовала в октябре 1997 года с преобразователями MHF+, использующими в цепи передачи аналогового сигнала обратной связи оптронные интегральные микросхемы фирмы Hamamatsu.

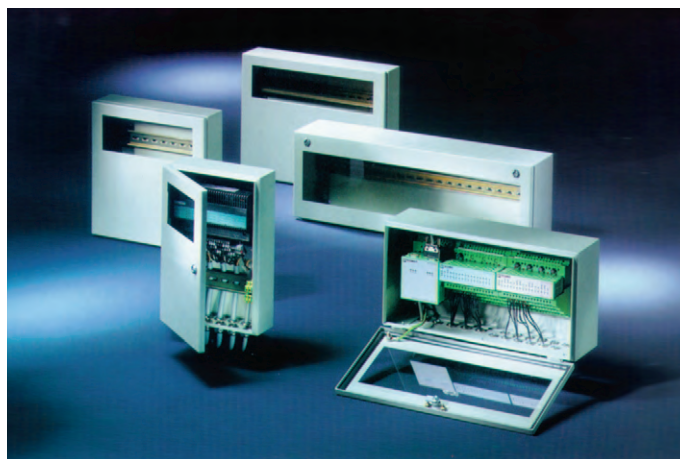
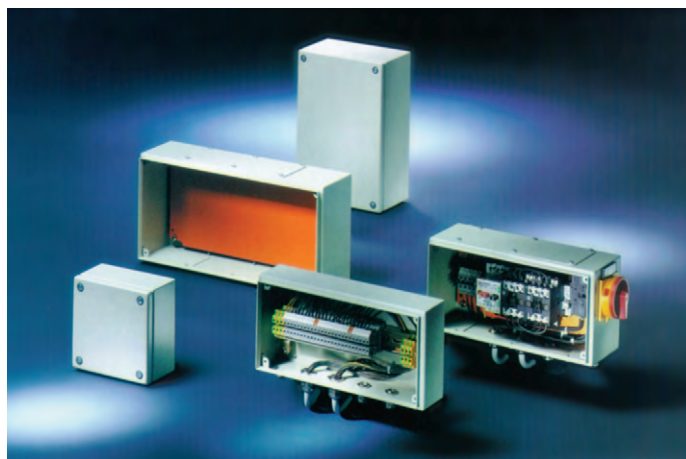
Интересно заметить, что опасность для этой экспедиции представлял не поток протонов, значение которого ожидалось $0,5 \times 10^{10}$ частиц/см², а поток нейтронов от 26,9 кг плутония, использовавшегося на борту в системе подогрева. Радиоизотопные источники должны были воздействовать на преобразователи постоянным потоком нейтронов, достигающим значения $6,9 \times 10^{10}$ частиц/см². В конечном счете было определено, что коэффициент запаса полета по радиации составляет 1,5, или 50% от сочетания потоков протонов и нейтронов.

Основные достоинства:

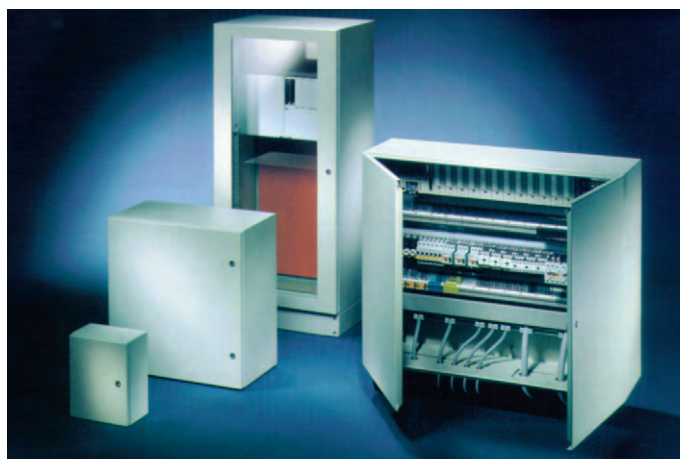
- многообразие вариантов конструктивного исполнения, в том числе возможность монтажа на поверхность;
- удельная мощность свыше 5000 Вт/дюйм³;
- выходная мощность от 1 до 200 Вт;
- входные напряжения: 16...40 В и 160...400 В постоянного тока;
- выходные напряжения: 2,2, 3,3, 5, 12, 15, ± 5 , ± 12 , ± 15 , 28 В;
- рабочий диапазон температур: от -55°C до +125°C;
- высокая радиационная стойкость;
- выходной контроль по MIL-STD-883.

Более 500
источников питания
для военного, аэрокосмического
и промышленного оборудования

interpoint



Совершенная форма для Ваших идей!



Фирма **Schroff/Hoffman** предлагает широчайшую номенклатуру корпусов для электронного и электротехнического оборудования с небывало низкой стоимостью и лучшими в отрасли эксплуатационными параметрами, в том числе:

- электротехнические монтажные шкафы серии **PROLINE** высотой от 1600 до 2200 мм, шириной 600-800 мм и глубиной от 300 до 800 мм со степенью защиты до IP55;
- универсальные электротехнические шкафы с защитой IP66 серии **CONCEPTLINE**, в том числе из нержавеющей стали, с габаритами от 300x250x150 мм до 1200x1000x420 мм;
- различные варианты пультовых стоек и терминалов, в том числе под ПЭВМ;

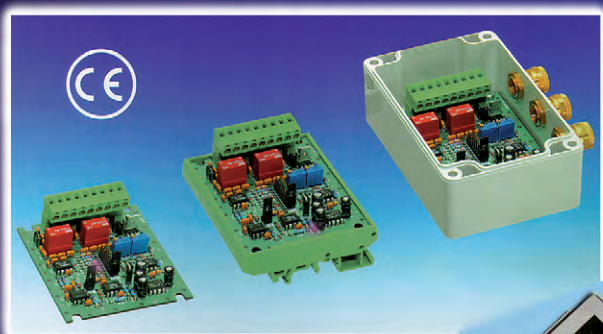
- настенные стальные и нержавеющие электротехнические ящики с защитой IP66 и размерами от 150x150x80 мм до 400x600x120 мм серии **INLINE**;
- стойкие к агрессивным средам корпуса и шкафы из пластика с размерами от 53x55x36 мм до 1025x825x429 мм, с защитой до IP68, серий **QLINE**, **A-48** и **ULTRX**, допускающие использование вне помещений.

Корпуса **Schroff/Hoffman** обеспечивают

- ✓ внутренний монтаж на панель, на DIN-рельс, а также установку 19" оборудования;
- ✓ удобный подвод и разделку кабелей;
- ✓ установку принадлежностей для термостатирования, вентиляции, контроля влажности.



Ваш партнер в решении задач измерения веса



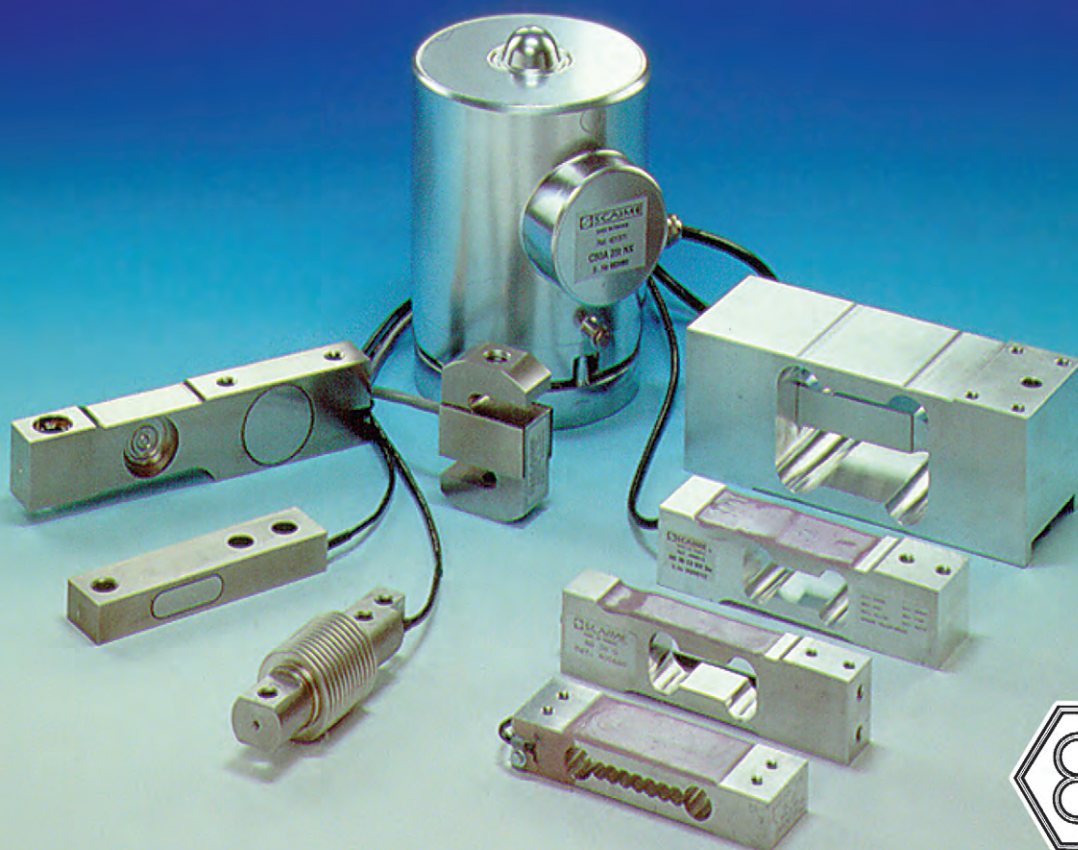
Широкий выбор тензодатчиков
и вторичных преобразователей
для любых областей применения

Степень защиты — до IP 67



Оперативный и точный
контроль веса
от 30 граммов до 400 тонн

Возможно взрывобезопасное
исполнение



ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ ЖУРНАЛА «СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ»

В этой рубрике мы представляем новые аппаратные средства, программное обеспечение и литературу.

Если Вы хотите бесплатно получить у фирмы-производителя подробное описание или каталог, возьмите карточку обратной связи и обведите индекс, указанный в колонке интересующего Вас экспоната «Демонстрационного зала», затем вышлите оригинал или копию карточки по почте в редакцию журнала «Современные технологии автоматизации».

Серия плат АЦП/ЦАП L-7xx

В связи с ожидаемым исчезновением шины ISA из персональных компьютеров фирма «L-card» разработала новую серию плат АЦП/ЦАП L-7xx на шину PCI в стандарте PnP на базе сигнальных процессоров Analog Devices ADSP-218x. Сегодня предлагается быстродействующая плата L-750 на 12 бит 3 МГц 16/32 каналов за 600\$ и платы общего назначения L-760/762 на 14 бит 150 кГц 16/32 канала за 340/290\$. Платы L-76x имеют гальваноразвязку аналоговой части, поканально программируемый входной диапазон от 5 В до 50 мВ, 16/16 цифровых входов/выходов, двухпроцессорную архитектуру, обеспечивающую максимальную гибкость режимов ввода, включая встроенный режим автокалибровки нуля и цифровую фильтрацию для прецизионной регистрации низковольтных сигналов и, таким образом, формируют новый стандарт соотношения цена/качество в своем классе. Прилагаемое ПО обеспечивает работу под Win 95/98, NT 4.0/5.0 и в среде Lab-View 5.0/ Lab-Windows 5.0.

Фирма «L-card»

Тел.: 257-1710, 257-3414 Факс: 257-1090

Web: <http://www.lcard.ru>

E-mail: lcad@lcard.ru

436

Книга «Современные микроконтроллеры: архитектура, средства проектирования, примеры применения, ресурсы сети Интернет» и CD-ROM к ней

Книга содержит информацию по микроконтроллерам фирм Microchip, Atmel, Motorola, Zilog, Holtek, Scenix, обзоры архитектуры, систем команд, особенностей, средств проектирования, примеры применения. Указаны адреса Интернет по теме книги. CD-ROM содержит свежую документацию от производителей компонентов (более 25 фирм); последние версии систем проектирования для микроконтроллеров; информацию по протоколам, алгоритмам обработки (IDE, DTMF, IR-декодеры, шатие речи...).

«Телесистемы»

Тел./факс: (095) 530-1001, 531-0063, 531-4840

E-mail: ts@aha.ru

Web: <http://www.ts.aha.ru>

438



Заказные субблоки и приборные корпуса для CompactPCI

Широкая номенклатура поставляемых фирмой Schroff корпусных изделий позволяет заказчику достаточно просто скомпоновать систему любой сложности для использования в микропроцессорных системах на базе шин VME, VME64x, VXI, Futurebus+, G-96, Multibus II, ISA-96, AT-96, IPCI, CompactPCI или универсальной параллельной шины. Поставляются также стандартные законченные системы для этих шин. Однако при запуске системы в серию заказ отдельных компонентов становится неудобным. В этом случае Schroff может подготовить для Вас законченное решение, включающее в себя корпус или субблок, кросс-плату, источник питания и другие компоненты, например системы охлаждения и электромагнитной защиты. Соответствие системы требуемым параметрам может быть протестировано в сертифицированных лабораториях фирмы.



79

Каталог фирмы Schroff на 1999/2000 год

Фирма Schroff, ведущий мировой поставщик корпусов для электроники, издала каталог изделий, которые будут выпускаться серийно в 1999/2000 году. На 800 страницах каталога инженеры-конструкторы электронной аппаратуры могут найти самые разнообразные корпуса, компоненты евромеханики, субблоки, шасси для промышленных компьютеров, источники питания, а также широкий набор аксессуаров.

В дополнение к традиционным линиям продуктов Schroff в этот каталог вошло значительное количество новых изделий. Общее количество вошедших в каталог стандартных изделий превышает 7000 наименований, которые могут удовлетворить самые разнообразные потребности разработчиков в области электроники, измерительной и управляющей техники, а также систем АСУ ТП.

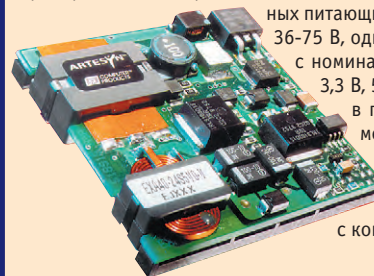


80

Преобразователи постоянного напряжения в бескорпусном исполнении

Компания Artesyn Technologies начала производство преобразователей постоянного напряжения малой и средней мощности в бескорпусном исполнении. Преобразователи серии CXA10 имеют диапазон входных напряжений 18-75 В. Серия содержит модели с одним и двумя каналами выходных питающих напряжений, КПД 83%, напряжение изоляции между входными и выходными цепями 1500 В постоянного тока, габаритные размеры 50,8 25,4 10 мм. Преобразователи серии EXA 40 имеют диапазоны входных питающих напряжений 18-36 В и 36-75 В, один канал выходного напряжения с номинальными значениями 1,8 В, 2,7 В, 3,3 В, 5 В с возможностью регулировки в пределах $\pm 12\%$, габаритные размеры 55,88 55,88 8,89 мм.

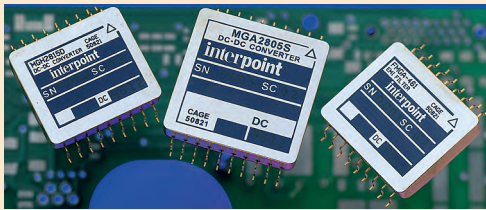
Рабочий диапазон температур от -40°C до +70°C, относительная влажность от 10% до 100% с конденсацией влаги.



63

Преобразователи DC/DC для поверхностного монтажа

Для обеспечения потребителей, применяющих при производстве аппаратуры экстремальной электроники технику поверхностного монтажа конверторных модулей, фирма Interpoint начала производство новой серии преобразователей постоянного напряжения MG и помехоподавляющего фильтра FMGA. Изделия этой серии предназначены для авиационно-космических, военных и других применений, требующих высокой надежности. С целью выявления потенциально ненадежных изделий на стадии производства они подвергаются проверкам в соответствии с требованиями стандарта MIL-PRF-38534, Class H.



Серия состоит из преобразователя MGH с выходной мощностью 1,5 Вт, одним и двумя выходными каналами питающего напряжения, габаритными размерами 25,65 22,35 6,35 мм, весом 12 г и 5 Вт преобразователя MGA с габаритными размерами 28,19 28,19 6,35 мм, весом 15 г. Для обеспечения требований стандарта MIL-STD-461C по кондуктивным помехам рекомендуется применять помехоподавляющий фильтр FMGA-461, имеющий затухание 60 дБ в диапазоне частот от 500 кГц до 50 МГц.

133

Набор модулей УСО для LTC

Российская фирма «L-card» расширяет набор модулей УСО для своей крейтовой системы LTC. Система выполнена в стандарте 19" 3U, имеет искробезопасное исполнение и сертификат Госстандарта. Предлагается более 30 видов модулей, от простых и дешевых до прецизионных, охватывающих почти все виды датчиков, включая тензо- и виброметрию. Контроллеры крейта имеют интерфейсы к принтер-порту, ISA, IDE, RS-232/485, Manchester-2. Питание крейта от сети 220, 12, 27 В. Возможна установка встроенного 4-slot ISA/PCI Пром-PC.

Обширная библиотека драйверов и примеров программирования обеспечивает быстрое включение LTC в вашу систему на платформах DOS, Win, NT и в среде Lab-View.

Фирма «L-card»
Тел.: 257-1710, 257-3414
Факс: 257-1090
Web: <http://www.lcard.ru>
E-mail: lcard@lcard.ru



437

Настенные шкафы Technopac II для сетевых применений

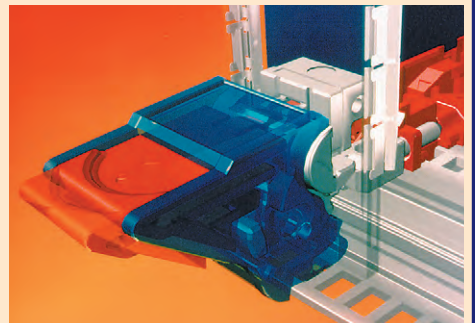
Фирма Schroff представила специальную версию своих популярных шкафов Technopac II, предназначенную для использования в качестве настенных распределительных шкафов в локальных сетях для размещения активного и пассивного сетевого оборудования. Шкафы имеют степень защиты IP22 и обеспечивают эффективный отвод тепла. В комплект поставки входят базовый корпус с открывающейся на петлях секцией и вентиляционными решетками в верхней и нижней части боковых панелей, стеклянная дверь с ручкой, держатели 19" панелей, кабельный ввод в виде щетки, монтажный C-рейс для подвязки кабелей, комплект заземления и кронштейны для настенного монтажа, обеспечивающие возможность кабельной разводки за шкафом. Шкафы высотой 10U, 16U, 22U и 25U поставляются со склада в Германии в собранном виде и дешевле старой версии на 10%.



81

Специализированные ручки для модулей CompactPCI и VME64x

В системах, построенных на шинах CompactPCI и VME64x, используются соединители с большим количеством контактов. Это вызывает повышенные трудности с установкой и извлечением плат и модулей в субблок. Для облегчения этих процедур фирма Schroff разработала и запатентовала новый тип ручки модуля типа HLS. Особенностью конструкции является, помимо более низких, за счет использования принципа рычага, усилий установки и извлечения модулей, также наличие самозапирающегося замка и толкателя для микровыключателей, используемых в системах с «горячей» заменой модулей. Также обеспечивается возможность установки направляющего штифта и системы механического кодирования положения модуля в субблоке. Несмотря на патентованную конструкцию, ручка полностью соответствует требованиям стандартов IEEE 1101.10, IEC 60297 и DIN41494.



82

Новые шасси IPC-6806WH и IPC-6606 для компьютеров в промышленном исполнении

Два новых шасси промышленных компьютеров, недавно появившиеся в ряду изделий Advantech, в первую очередь, предназначены для приложений с повышенными требованиями к отказоустойчивости, например, в приложениях промышленной автоматизации.

IPC-6806WH является логическим развитием популярной линии IPC-6806 и, в дополнение ко всем положительным качествам этих изделий, содержит привод для CD-ROM. Всего IPC-6806WH имеет три отсека для дисковых накопителей: один 5,25" для CD-ROM, один для 3,5" НГМД и один для внутреннего НЖМД 3,5".

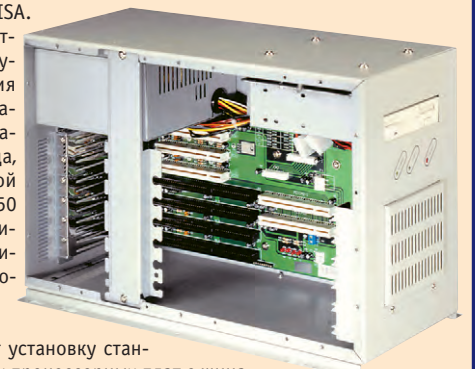


IPC-6606 предназначено для применения в проектах, где стоимость оборудования является решающим фактором. Для минимизации цены в этом шасси применен широко распространенный дешевый источник питания типа PS/2 с мощностью 200 Вт. Такая мощность источ-

ника питания является более чем достаточной для большинства приложений из шести плат PCI/ISA.

Если заказчику требуется источник питания другого типа, конструкция IPC-6606 допускает установку источников питания из широкого ряда, предлагаемого фирмой Advantech, включая 250 Вт или довольно экзотические, с первичным питанием 24 В или 48 В постоянного тока.

Оба шасси допускают установку стандартных промышленных процессорных плат с шинами ISA/PCI, имеют охлаждающий вентилятор, защищенный сменным пылеулавливающим фильтром, и фиксирующую планку с резиновыми амортизаторами для плат расширения.

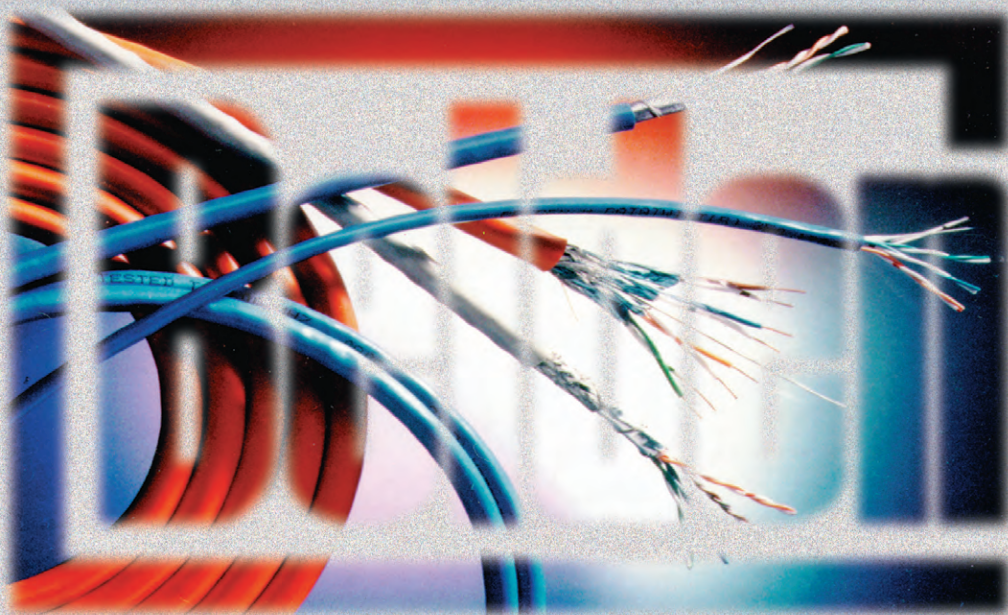


128

129

ВЕСЬ СПЕКТР КАБЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

#331



Belden

бронированные кабели,
экранированные кабели,
сетевые кабели категорий 3 и 5,
кабели для ПЛК Allen-Bradley, Siemens и др.,
индустриальные кабели для интерфейса RS-485 и шин fieldbus.

ProSoft

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Лицензионное соглашение между SanDisk и SST

Фирмы SanDisk Corporation и SST (Silicon Storage Technology, Inc.) подписали соглашение о взаимном лицензировании патентов в области разработки и производства миниатюрных карт флэш-памяти. Детали соглашения, позволяющие обеим фирмам без ограничений использовать соответствующие патенты, не разглашаются.

QNX меняет коней

Фирмы QNX Software Systems Ltd. (QSSL) и Metrowerk Inc. объявили о том, что основным инструментальным средством разработки программного обеспечения для операционной системы реального времени QNX/Neutrino станет пакет Code Warrior фирмы Metrowerk. Ранее роль основного средства разработки приложений для QNX играли компиляторы канадской фирмы Watcom. По-видимому, это решение связано с тем, что компиляторы Watcom поддерживают только архитектуру x86, в то время как QSSL недавно приняла стратегическое решение о развитии ОС QNX сразу для нескольких вычислительных платформ. Так, например, пакет Code Warrior может использоваться для создания программного обеспечения, работающего под управлением QNX, на таких целевых платформах, как Power PC и MIPS. По-видимому, новая политика QSSL не в последнюю очередь свя-

зана с возрастающим давлением Microsoft на рынок программного обеспечения для встраиваемых систем.

Siemens завершает поглощение Westinghouse Power Generation...

Фирма Siemens приобрела у фирмы CBS ее подразделение Westinghouse Power Generation со штаб-квартирой в Орlando (Флорида). Это подразделение было одним из ведущих мировых поставщиков электростанций на твердом топливе и связанных с этим услуг. Компания будет переименована в Siemens Westinghouse Power Generation, а пост руководителя за собой сохранит Randy Zwiirn. Поглощение не затронуло ту часть Westinghouse, которая занимается ядерной энергетикой.

... и испытывает трудности в области микроэлектроники

Siemens Semiconductor Group вынуждена закрыть свой полупроводниковый завод на севере Англии и провести массовые увольнения сотрудников. В условиях мирового экономического кризиса попытки найти покупателя на относительно новый завод не увенчались успехом. Как заявил исполнительный директор Siemens г-н Heinrich Pierer, ожидается, что нынешний финансовый год отделение полупроводников закончит с убытками, превышающими 1 млрд. немецких марок.

По словам президента Siemens Semiconductor Group г-на Ульриха Шумахера (Ulrich Schumacher), основную роль в таком развитии событий сыграли «катастрофическое состояние рынка полупроводников и самоубийственная ценовая политика азиатских конкурентов».

Новая ассоциация в области флэш-памяти

Четырнадцать компаний, включая несколько ведущих мировых производителей телекоммуникационного оборудования, образовали международную ассоциацию MultiMediaCard (MMC) Association, призванную способствовать распространению нового стандарта накопителей на базе флэш-памяти. MMC-карта представляет собой миниатюрный накопитель на базе флэш-памяти размером с почтовую марку. MMC-картриджи в настоящее время находят применение в основном для малогабаритных телекоммуникационных устройств, например, таких как симбиоз сотового телефона и компьютера фирмы Nokia (Nokia 9110 Communicator). Первыми членами ассоциации стали Altec Computer Systems, Ericsson, Hitachi, IIT Canon, LinkUp Systems, Motorola, Multisonic Interactive, Pontis GmbH, NEC, Nokia, QUALCOMM, SanDisk, SCM Microsystems и Siemens AG. Ожидается, что к концу 1998 года число членов ассоциации увеличится, как минимум, в два раза.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ «СТА»!

В связи с резко возросшей популярностью нашего журнала бесплатная рассылка, возможно, будет ограничена. Если вам нравится наш журнал и вы хотите получать его регулярно, не считите за труд оформить подписку **через отделение связи**.
Подписной индекс по каталогу «Роспечати» — 72419.

Организации и частные лица могут подписаться на наш журнал не только по каталогу «Роспечати», но и в редакции. Для оформления годовой подписки на журнал «Современные технологии автоматизации» **через редакцию** необходимо перечислить 200 рублей на р/счет «СТА ПРЕСС».

Платежные реквизиты:

ИНН 7726208996, р/с 40702810700011040702 в АКБ «Автобанк» г. Москвы, кор. счет 30101810100000000774, БИК 044541774

(Назначение платежа: подписка на журнал «СТА». НДС не облагается в соответствии с Законом РФ от 01.12.95 № 101-ФЗ).

Пришлите нам по факсу (095) 330-3650, e-mail root@cta.ru или по почте (117313 Москва, а/я 26) точный почтовый адрес со ссылкой на номер платежного поручения (для организаций) или с копией квитанции Сбербанка об оплате (для частных лиц).

Подписку на Украине проводят фирмы:

НПП «Логикон»

телефон (044) 264-7908, телефон/факс (044) 261-1803,

e-mail: makeev@logicon.kiev.ua

АОЗТ «Системы Реального Времени Украина»

телефон: (0562) 503-955, (0562) 700-400, факс: (0562) 352-574,

e-mail: rts@online.alkar.net

Читатели! Пополните ряды писателей!

Конкурс на лучшую статью

Продолжается конкурс на лучшую статью, опубликованную в журнале с 1-го номера 1998 г. по 4-й номер 1998 г. Авторы-победители будут отмечены денежными премиями:

за 1-е место — 500 у.е.

за 2-е место — 300 у.е.

за 3-е место — 200 у.е.

Подведение итогов конкурса — во втором номере журнала за 1999 год. В качестве жюри конкурса будут выступать все читатели «СТА» (см. карточку обратной связи).



REVIEW**HARDWARE****6 Panel Personal Computers of Advantech**

by Sergey Sorokin and Victor Garsia

A new class of computers for use as MMI (man-machine interface) in automation systems is described.

14 PCI Bus in Special Applications

by Sergey Sorokin

Various issues of using PCI bus in embedded and industrial applications are considered.

SYSTEM INTEGRATION**FOOD INDUSTRY****28 From Experience of Alcohol Manufacturing**

by Igor Barabash and Sergey Lukinsky

In the article one of practical applications of Trace Mode SCADA and MFK technological controller is described.

PORTRAIT OF THE COMPANY**34 Firm Siemens in the World of Automation**

by Vladimir Detsouk

SOFTWARE**MODELING****38 Development of Simulators and Project Debugging of the Automated Process Control Systems on the Basis of MMI/SCADA Packages**

by Rais Akhmetsafin, Rimma Akhmetsafina and Yuri Kursov

The informational interaction of MMI/SCADA packages and visual modeling systems is considered by development of simulators of the operative personnel and modeling of automated process control systems, the criterion of evaluation of an examinee's behavior is entered.

SOFTWARE**TOOLS****44 What a SCADA system must know**

by Alexander Lokotkov

48 Introducing RTWin

by Konstantin Makariev

Till recently there existed an opinion that the Russian market of the integrated automation packages is empty. The article considers some aspects of choosing the base software by solving manufacturing automation tasks. A software package for creation of the distributed monitoring and control systems in QNX operating systems is introduced.

56 New Version of TRACE MODE for Windows NT

by Lev Anzimirov, Vladimir Aizin and Anatoly Fridlyand

The article describes features of SCADA-system TRACE MODE 5 for Windows NT that allows creating of the distributed automated process control systems.

62 GENIE 3.0: Harmony of Simplicity and Efficiency

by Alexander Lokotkov

The article describes functional capabilities of GENIE 3.0, a software tool for developing the upper level of automated process control systems in a part of data visualization and operative supervisory control.

72 GENESIS32: Something Greater than just a SCADA-System

by Alexander Lokotkov

The article contains general information about GENESIS32 – a complete software tool set of firm ICONICS for developing the upper level of automated process control systems, which is based on OPC (OLE for Process Control), the newest open standard of interaction of the equipment and software supplied by different manufacturers.

ENGINEER'S NOTEBOOK**Q&A****84 Some issues of radiation hardened DC/DC converters of Interpoint****NEWS**

26, 30, 53, 92

SHOWROOM

90

ИНДЕКСЫ ПРОДУКЦИИ ДЛЯ КАРТОЧКИ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ

Страница	Компания	Индекс
2-я обл.	Advantech	#113
12		#109
27		#114
47		#108
69		#115
91		#128
91		#129
3-я обл.		#257
13	Analog Devices	#341
42	APC	#216
2	Artesin	#51
90		#63
92	Belden	#331
1	Getac	#171
31	Grayhill	#271
32	Hilsher	#181
82	Iconics	#251
3-я обл.		#257
83	IEE	#361
55	Intecolor	#421
87	Interpoint	#131
90		#133
11	Johnson Data Telemetry	#470

Страница	Компания	Индекс
90	L-Card	#436
91		#437
33	M-Systems	#31
4-я обл.	Octagon Systems	#1
71	On Time Informatik GmbH	#311
54	Pacific Crest	#46
61	Planar	#151
83	RST	#141
70	SanDisk	#352
89	SCAIME	#411
88	Schroff/ Hoffman	#71
90		#79
90		#80
91		#81
91		#82
43	Telebyte	#91
37	Texas Industrial Peripherals	#381
2	TiePie	#451
36	WAGO	#391
60	Прософт	#23
3-я обл.		#257
46	Прософт-Е	#24
54	Серрис	#21
91	Телесистемы	#438



Уважаемые читатели, присылайте в редакцию вопросы, ответы на которые вы хотели бы увидеть на страницах журнала. Мы также будем благодарны, если вы сообщите нам о том, какие темы, по вашему мнению, должны найти свое отражение в журнале.

Уважаемые рекламодатели, журнал «СТА» имеет довольно большой для специализированного издания тираж до 20 000 экземпляров. Схема распространения журнала: по подписке, в розницу, через региональных распространителей, а также прямая рассылка ведущим компаниям стран СНГ — позволит вашей рекламе попасть в руки людей, принимающих сегодня нелегкие решения о применении тех или иных аппаратных и программных средств.

Принимается подписка на 1999 год во всех почтовых отделениях страны.

Индекс по каталогу «Роспечати» 72419

Журнал
«Современные технологии
автоматизации»
продается в Москве в магазинах
«Дом технической книги»
(Ленинский проспект, д. 40)
и «Библио-Глобус»
(ул. Мясницкая, д. 6).

Заполните карточку для получения бесплатной информации,
оформления подписки или размещения рекламы в журнале
Отправьте по адресу: 117313 Москва, а/я 26 или по факсу (095) 330-3650

Фамилия, имя, отчество: _____
Должность: _____
Предприятие: _____
Телефон: (_____) _____ Факс: (_____) _____
Код города (кроме Москвы) Номер Код города (кроме Москвы) Номер
Почтовый индекс: _____ Город: _____
Адрес: _____
E-mail: _____

Какая продукция необходима Вашей фирме?

- | | |
|---|---|
| ☐ Компьютеры для встраиваемых применений | ☐ Клеммы, соединители и кабели |
| ☐ Промышленные компьютеры | ☐ Корпуса, шкафы и стойки |
| ☐ Платы ввода/вывода и модули УСО | ☐ Средства коммуникации и радиомодемы |
| ☐ Источники питания | ☐ ПО РВ и SCADA-системы |
| ☐ Промышленные дисплеи, клавиатуры, «мыши» | ☐ Системы спутниковой навигации |
| ☐ Датчики | ☐ Программируемые логические контроллеры |
| ☐ Устройства хранения данных | ☐ Исполнительные устройства |
| ☐ Ноутбуки и аксессуары к ним | |

Сферы деятельности Вашей фирмы:

- ☐ Госпредприятия
☐ Транспорт
☐ Топливо-энергетический комплекс
☐ Нефтехимия
☐ Металлургия
☐ Аэрокосмическая
☐ Пищевая промышленность
☐ Горнодобывающая промышленность
☐ Обрабатывающая
☐ Другая

Ваша фирма использует средства автоматизации для:

- ☐ собственных нужд предприятия
☐ комплектации серийных изделий
☐ реализации проектов «под ключ»
☐ нужд НИОКР
☐ продажи

Количество работающих на Вашем предприятии:

- ☐ до 10 чел. ☐ 10–50 чел. ☐ 50–100 чел. ☐ более 100 чел.

Оборудование каких фирм Вы применяете? _____

Конкурс на лучшую статью.

Укажите фамилию автора и название лучшей, по Вашему мнению, статьи из опубликованных в 1998 г.

Обведите в таблице номер, который совпадает с номером, указанным в заинтересовавшей Вас рекламе или в рубрике «Демонстрационный зал»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260
261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280
281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300
301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340
341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360
361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380
381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420
421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440
441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460
461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500

- ☐ Сделайте пометку в этом квадрате, если Вы желаете разместить рекламу в журнале «СТА».
- ☐ Сделайте пометку в этом квадрате, если Вы желаете оформить бесплатную подписку на журнал «СТА». Мы оформляем подписку только для квалифицированных специалистов, которые предоставили сведения о себе и о своей фирме
- ☐ Сделайте пометку в этом квадрате, если Вы оформили подписку через «Роспечать» или планируете это сделать.

Гармония простоты и эффективности

ULTRALOGIK v1.02

Компакт-диск содержит демонстрационные версии программного обеспечения:

GENESIS32 for Windows — программный пакет для автоматизации управления технологическими процессами.

Genie — русская версия программного обеспечения для построения систем сбора, анализа, визуализации данных и управления, работающая под управлением Windows.

UltraLogik — система разработки программного обеспечения сбора данных и управления для промышленных контроллеров.

GENIE

GENESIS 32
ENTERPRISE EDITION



GraphWorX32
Система визуализации
технологических параметров



TrendWorX32
Построение графиков
данных и их архивирование



OPC OLE for Process Control



AlarmWorX32
Обработка аварийных
и оповещений



OPC ToolWorX
Средство быстрого разработки
серверов OPC

Более 1000
серверов OPC для аппаратуры
ведущих мировых производителей

UltraLogik



ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ



МОСКВА:
Тел.: (095) 234-0636 Факс: (095) 234-0640
Для писем: 117313, Москва, а/я 81
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ: (812) 325-3790
ЕКАТЕРИНБУРГ: (3432) 49-3459
Web: <http://www.prosoft.ru>
E-mail: root@prosoftmpc.ru

ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЬЮТЕРУ:

- Pentium-100 или выше
- не менее 16 Мбайт оперативной памяти
- устройство для чтения компакт-дисков
- русифицированная Windows 95 или NT

УСТАНОВКА СИСТЕМЫ:

- запустите файл cdstart.exe

Специально разработано

Тщательно взболтать и обжарить

для жёстких условий эксплуатации

Компьютеры для мобильных приложений

Новая линия промышленных компьютеров фирмы Octagon Systems, США, для мобильных приложений решает задачи автоматизации в самых тяжелых условиях: на борту Boeing 777, в землеройных машинах и на электростанциях, устанавливая новый стандарт прочности и надежности.

Эти компьютеры не содержат лишних соединителей, имеют прекрасное соотношение «цена/функциональные возможности», компактны и высокопроизводительны.

Их свойства включают:

- работу с DOS, QNX, Windows, Windows NT;
- диапазон рабочих температур от -40°C до $+70^{\circ}\text{C}$;
- ОЗУ 48 Мбайт, видеопамять 2 Мбайт;
- флэш-диск от 2 до 24 Мбайт;
- интерфейсы Ethernet, SCSI и поддержку GPS-приемников;
- гибкий интерфейс для плоских панелей и ЭЛТ-дисплеев;
- 48 каналов цифрового ввода/вывода;
- 6 последовательных портов;
- интерфейсы НГМД, НЖМД, мыши, клавиатуры и принтера.

Нужна дополнительная информация?

Посетите нашу страничку
в Internet: www.prosoft.ru
или закажите бесплатный каталог Octagon
на русском языке
по факсу (095) 234-0640.

ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

Москва: Телефон: (095) 234-0636
доб. 210 — отдел поставок
доб. 203 — техн. поддержка
Факс: (095) 234-0640
Web: <http://www.prosoft.ru>
E-mail: root@prosoft.ru
117313, Москва, а/я 81
С.-Петербург: (812) 325-3790
Екатеринбург: (3432) 49-3459

Дилеры фирмы ПРОСОФТ:

Киев: Логикон (044) 261-1803
Казань: Шатл (8432) 38-1600
Минск: Элитикон (017) 263-3560/5191
Воронеж: ПромЭВМКомплект (0732) 71-1497
Днепропетровск: RTS(0562) 70-0400, 50-3955
Ереван: МШАК (8852) 27-4070/1928
Миасс: ИНТЕХ (35135) 279-05, 239-33
Красноярск: Токсофт-Сибирь (3912) 22-1247
Н. Новгород: КНПЦ ИПФ РАН (8312) 36-6644
Новосибирск: ЭМА (3832) 66-9088/5316
Пермь: RAID квадрат (3422) 66-0000/0255
Рига: MERS (013) 924-3271
Рязань: Системы и комплексы (0912) 77-3488
Чебоксары: СИСТЕМПРОМ (8352) 55-2856
Уфа: ИНТЕК (3472) 37-2120



OCTAGON SYSTEMS®

#1