

2'2000

СТА

СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

ТЕМА НОМЕРА

НЕФТЕГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



ТАКЖЕ В НОМЕРЕ

SCADA-система GENESIS32

Контрольно-измерительные системы

Средства связи



Всё необходимое из одних рук

**ДЛЯ СИСТЕМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ,
КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕЛЕФОНИИ
И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ**



- Монтажный кожух для монитора
- Низкопрофильное шасси промышленного ПК IPC-602
- 20-слотовое 4-системное отказоустойчивое шасси промышленного компьютера IPC-623
- Клавиатура с указательным устройством
- Переключатель консоли
- Серверное шасси (промышленный файловый сервер SPC-520)
- RAID-массив SCSI-to-SCSI (RAID-500)
- 15-слотовое отказоустойчивое шасси промышленного компьютера

SPC-520 Отказоустойчивое шасси для промышленного файл-сервера со встроенным RAID-массивом



- 19" шасси высотой 5U
- 10 отсеков для установки 5,25" накопителей
- Встроенный RAID-контроллер с поддержкой уровней 0, 1, 0+1, 3, 5
- Резервированный источник питания с «горячей» заменой
- Контроль исправности источника питания, вентиляторов, температурного режима

IPC-623 20-слотовое отказоустойчивое шасси промышленного ПК



- 19-дюймовое шасси высотой 4U
- 3 отсека 5,25" и 2 отсека 3,5"
- 1, 2 или 4 компьютера в одном шасси
- Резервированный источник питания мощностью 400 Вт
- Контроль исправности источника питания, вентиляторов, температурного режима

IPC-602 Низкопрофильное шасси промышленного ПК



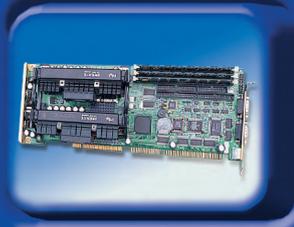
- 19" низкопрофильное шасси высотой 2U
- модульная конструкция для облегчения технического обслуживания
- Сдвоенный вентилятор для охлаждения
- Возможность установки плат расширения ISA/PCI

PCA-6275 Одноплатный промышленный компьютер на базе двух процессоров Pentium III



- 2 процессора Pentium III с частотой до 550 МГц
- ОЗУ: до 768 Мбайт SDRAM (3xDIMM)
- Контроль напряжения питания и температуры процессоров
- Повышенная нагрузочная способность по шине ISA
- Порты и контроллеры НЖМД/НГМД: 2xCOM, 1xP, 2xUSB, 2xFDD, 2xEIDE

PCA-6176 Интегрированная промышленная процессорная плата с процессором Pentium III



- До двух процессоров Pentium III 550 МГц
- 2 контроллера EIDE UDMA/33
- Контроллер sVGA ATI Rage Pro
- Порты Ethernet 10/100Base-T и Ultra II SCSI
- Сторожевой таймер

**Отказоустойчивость
Резервирование
Промышленный стандарт**

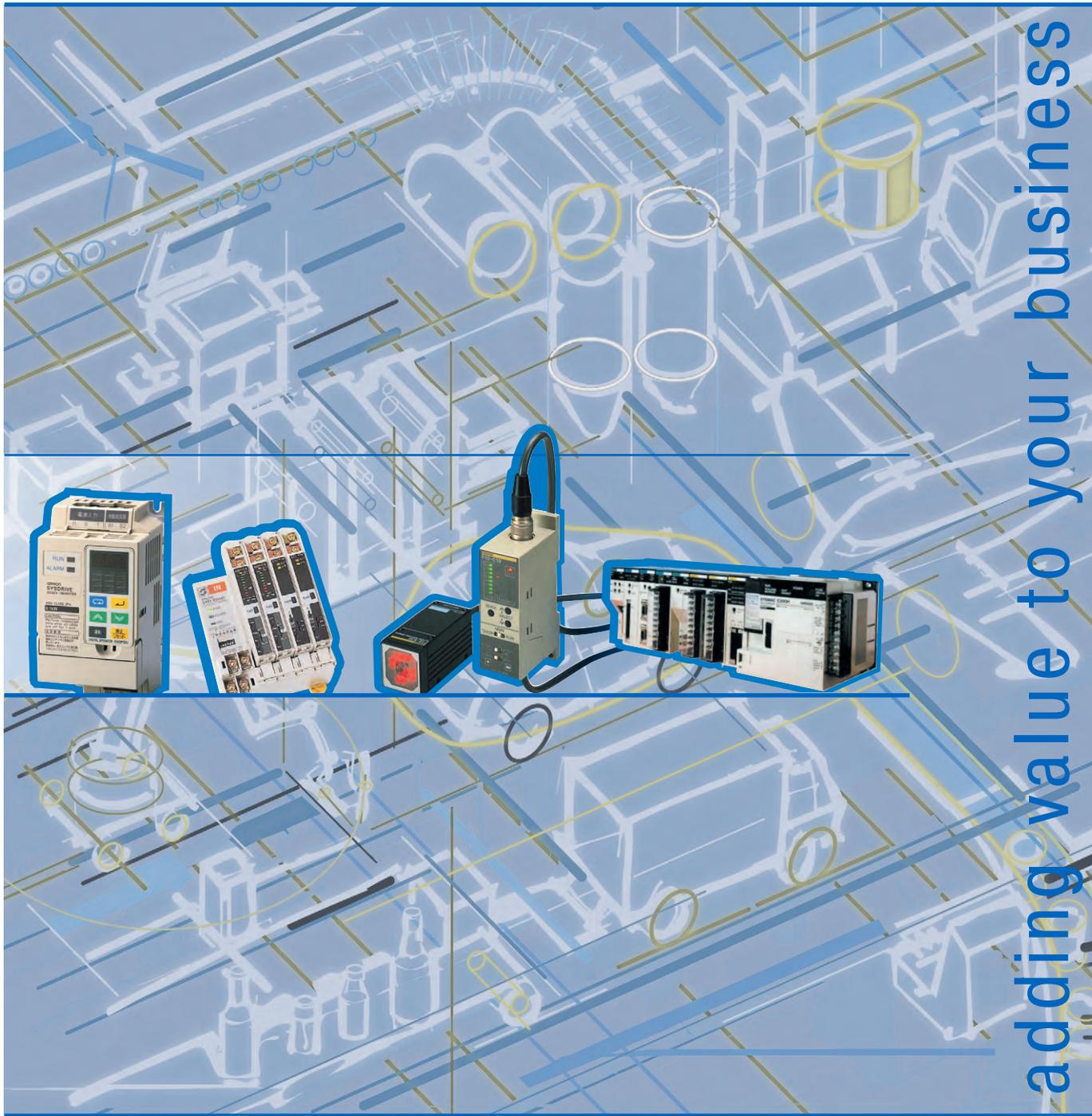


Запросите бесплатный каталог Advantech

Москва: Телефон: (095) 270-210 (доб. 210 – отдел поставок; доб. 203 – техн. поддержка)
Для писем: 117313, Москва, а/я 81
Web: www.prosoft.ru • E-mail: root@prosoft.ru

С.-Петербург: (812) 325-3790/3792
Екатеринбург: (3432) 75-1871, 49-3011 • Web: www.prosoft.ural.ru

adding value to your business



Вся наша продукция

Оборудование компании OMRON

Постоянно находясь на передовом рубеже технологии, OMRON может по праву претендовать на оценку многих своих изделий как «номер один в мире». Начиная с первого в мире твердотельного бесконтактного переключателя (1960) до первого высокоскоростного регулятора с нечеткой логикой (1988) и последующих изделий, мы в первую очередь думаем о заказчике. Инвестируя 7% своего оборота в новые разработки, OMRON поставляет на рынок компоненты и системы автоматизации высшего класса.



Более половины всего оборота OMRON приходится на производство компонентов и систем управления, которые включают 20 категорий продукции и охватывают более 250 групп изделий. Имея широчайшую номенклатуру – более 100000 наименований – OMRON обеспечивает законченное решение по автоматизации практически для любой задачи.

OMRON

ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

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

С.-Петербург: (812) 325-3790
Екатеринбург: (3432) 75-1871

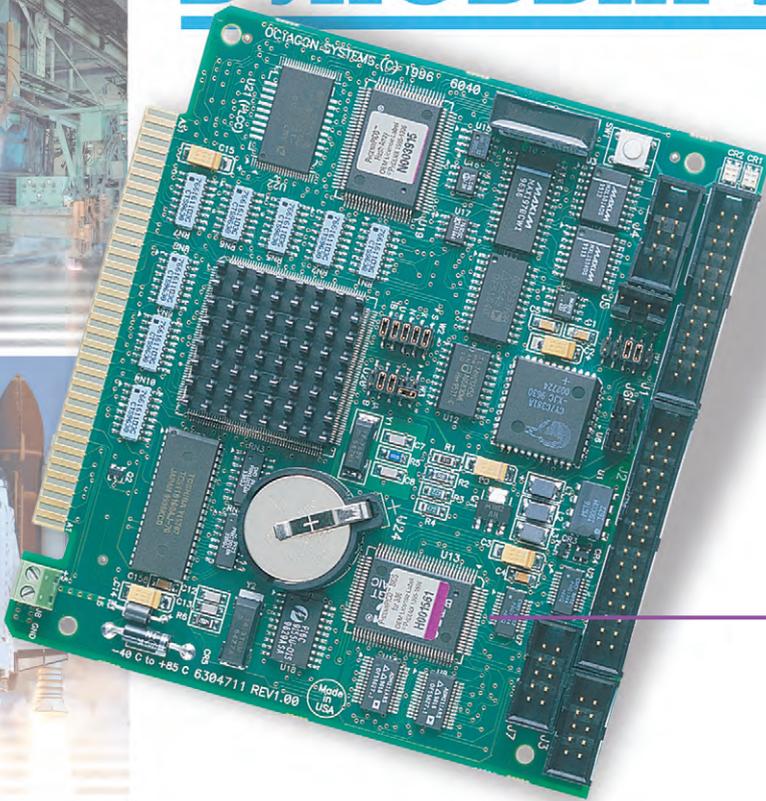
Web: <http://www.prosoft.ru>
E-mail: root@prosoft.ru

#92



OCTAGON SYSTEMS®

Надёжны в любых условиях



6040

- 8 каналов аналогового ввода (12 разрядов, 100 кГц)
- 2 канала аналогового вывода
- 24 линии дискретного ввода-вывода

- Процессор 386SX-25/40
- 2 Мбайт ОЗУ
- 1 Мбайт флэш-диск
- 128 кбайт статическое ОЗУ
- 2 порта RS-232
- Встроенная среда разработки и исполнения программ CAMBASIC™
- DOS 6.22 в ПЗУ
- Защита портов от статического разряда
- Низкое энергопотребление
- Питание напряжением одного номинала +5 В
- Диапазон рабочих температур от минус 40° до +85°С
- Среднее время безотказной работы около 15 лет

IBM PC совместимые микроконтроллеры серии 6000 —

идеальное сочетание надежности, гибкой архитектуры PC и функций промышленного ввода-вывода



ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

МОСКВА: Телефон: (095) 234-0636
доб. 210 – отдел поставок
доб. 203 – техн. поддержка
Факс: (095) 234-0640
117313, Москва, а/я 81
Web: www.prosoft.ru
E-mail: root@prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ: (812) 325-3790
ЕКАТЕРИНБУРГ: (3432)75-1871, 49-3011,
Web: www.prosoft.ural.ru

ДИЛЕРЫ ФИРМЫ ПРОСОФТ: АЛМА-АТА: ТНС-Интек (3272) 40-3928/5575 • **ВОРОНЕЖ:** ПромЭВМКомплект (0732) 71-1497, 72-2764/2765 www.protek.vrn.ru • **ДНЕПРОПЕТРОВСК:** RTS (056) 770-0400, 250-3955, 235-2574 www.rts.dp.ua • **ЕРЕВАН:** МШАК (8852) 27-4070/1928/6991 • **КАЗАНЬ:** Шатл (8432) 38-1600
• **КЕМЕРОВО:** Конкорд-Про (3842) 35-7591/7888 • **КИЕВ:** Логикон (044) 252-8019/8180, 261-1803
www.logiccon.com.ua • **КРАСНОЯРСК:** ТоксСофт-Сибирь (3912) 21-6014/6047 • **МИАСС:** Интек (35135) 27-905, 23-933, 28-764 • **МИНСК:** Элтикон (+375-17) 263-3560/5191 www.elticon.com • **МОСКВА:** АНТРЕЛ (095) 269-3321/3265 www.antrel.ru • **Н.-НОВГОРОД:** Скада (8312) 36-6644 • **НОВОСИБИРСК:** Индустриальные технологии (3832) 39-6380/6381 www.i-techno.ru • **ОЗЕРСК:** Лидер (35171) 28-825, 65-606 • **ПЕНЗА:** Технолинк (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru • **ПЕРМЬ:** Рэйд-Квадрат (3422) 19-5190/5191 • **РИГА:** MERS (+371) 924-3271; 780-1100 www.mers.lv • **РЯЗАНЬ:** Системы и комплексы (0912) 24-1182, 75-7920 • **САРАТОВ:** Трайтек микросистемс (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru • **ТАГАНРОГ:** Квинт (86344) 69-256/224, 63-431 • **УСТЬ-КАМЕНОГОРСК:** Техник-Трейд (3232) 25-4064/3251 • **УФА:** Интек (3472) 37-2120 www.ufanet.ru\~intek • **ЧЕБОКСАРЫ:** Системпром (8352) 55-2856/0569/7920 • **ЯРОСЛАВЛЬ:** Спектр-Трейд (0852) 21-4914/5151

Издательство «СТА-ПРЕСС»



Главный редактор Сергей Сорокин

Зам. главного редактора Леонора Турок

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

Дизайн и вёрстка Константин Седов, Станислав Богданов, Максим Кадушев

Web-мастер Дмитрий Романчук

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

Служба распространения Юлия Харитоновна
E-mail: juliah@cta.ru

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

Выходит 4 раза в год
Журнал издается с 1996 года
№ 2'2000 (15)
Тираж 15 000 экземпляров
Издание зарегистрировано
в Комитете РФ по печати
Свидетельство о регистрации № 015020
Индекс по каталогу «Роспечати» – 72419
Индексы по объединенному каталогу «Почта России»:
на полугодие – 27861, на год – 27862
Цена договорная
Отпечатано в типографии «Алмаз-Пресс»

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 журналы наименования продуктов и товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.
© СТА-ПРЕСС, 2000



Уважаемые друзья!

В этом году весна опять преподнесла нам сюрприз: в северных городах после майских морозов и снегопадов устраиваются повторные праздники проводов зимы со сжиганием соломенного чучела Гидрометцентра. Но у специалистов свои приметы прихода весны — это прежде всего многочисленные традиционные выставки. Их специализация, динамика появления, расцвета или угасания очень красноречиво свидетельствуют о состоянии той или иной отрасли.

Среди московских выставок на лето попадают «Нефтегаз» и «Энергетика», поэтому большинство материалов номера посвящены именно нефтегазовой и энергетической тематике. Преобладание статей, посвященных нефтегазовой промышленности, вполне закономерно, после того как миллионы россиян на себе ощутили прямую связь между семейным бюджетом и состоянием этой отрасли, а мировые цены на нефть и газ стали главной темой разговоров даже бабушек у подъездов. Поэтому многих интересуют рассказы об автоматизации компрессорных станций магистральных трубопроводов, об управлении на основе современных программно-аппаратных средств газовым хозяйством региона, о создании крупных территориально-распределенных систем телемеханики нефтепромыслового оборудования и управления нефтедобычей.

Одна из статей описывает многофункциональный модем, предназначенный среди прочего для передачи данных по высоковольтным линиям электропередач. В условиях всенародного порыва по сбору металлолома эта защищенная высоким напряжением среда связи может оказаться весьма перспективной!

Со страниц этого номера Вы также узнаете о том, как не обжечься на «горячей» замене, как сэконоимить при покупке SCADA-системы и как надежно сохранить ядерные отходы, если таковые, не дай Бог, вдруг у Вас образовались.

Желаю успехов!

Главный редактор

С. Сорокин

На компакт-диске представлены

демонстрационные и полные версии программных продуктов, поставляемых компанией **ProSoft**



Iconics GENESIS32 v6.0

Комплекс инструментальных средств для разработки и исполнения программного обеспечения верхнего уровня автоматизированных систем управления технологическими процессами в операционных системах Windows 95, Windows 98, Windows NT и Windows 2000

+ Advantech GenieDAQ v4.11

Демонстрационная 32-разрядная версия популярного пакета Genie, предназначенного для построения систем сбора, анализа, визуализации данных и управления в операционных системах Windows 95, Windows 98 и Windows NT

+ Advantech 32-bit Drivers v1.3

32-разрядные драйверы для поддержки устройств ввода-вывода фирмы Advantech в операционных системах Windows 95, Windows 98 и Windows NT

+ Fastwel OPC Server v2.xx

Демонстрационные версии OPC-серверов фирмы Fastwel

+ ACE Ultralogik v1.02

Демонстрационная версия системы разработки программного обеспечения сбора данных и управления для промышленных контроллеров на языке функциональных блоков IEC 61131-3

СОДЕРЖАНИЕ 2/2000

Обзоры

Аппаратные средства

6 Применение логических анализаторов в тестировании цифровой техники

Михаил Перцовский, Евгений Воробьев, Алексей Трифонов

В статье описаны эксплуатационные возможности и функциональные особенности современных логических анализаторов.



стр. 6

Системная интеграция

Городской транспорт

14 Автоматизированная система управления движением в городе

Эдуард Воробьев

В статье дано краткое описание автоматизированной системы управления движением транспортных и пешеходных потоков в городе. Приведены структура системы, её функции, а также особенности реализации аппаратных средств.



стр. 14

Нефтегазовая промышленность

18 Управление объектами нефтяного месторождения с использованием комбинированных каналов связи

Василий Дудников, Марсель Газизов, Дамир Набиев, Тимур Нугманов

Статья посвящена рассмотрению проблем, существующих в области распределенных систем телемеханики нефтепромыслового оборудования, на примере измерительно-вычислительного комплекса «Мега».



стр. 18

28 Система управления газовым хозяйством региона

Владимир Тарасенко, Владимир Филиппов, Валерий Сенюков, Михаил Миденко

Рассматриваются вопросы построения систем АСУ ТП газоснабжения и их связь с программными комплексами управления корпоративными базами данных.

Разработки

Нефтегазовая промышленность

36 Система управления газотурбогенератором

Сергей Антоненко, Александр Бойкин, Михаил Вертаховский, Владимир Волчек, Евгений Ефремов, Дмитрий Халпахчи

Рассматривается система управления газотурбогенератором передвижных электростанций, предназначенных для применения на компрессорных станциях магистральных газопроводов, на газовых и нефтяных промыслах.



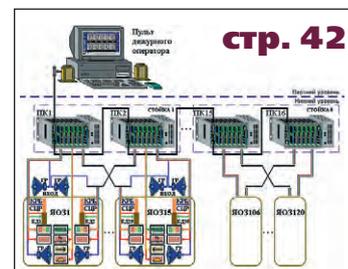
стр. 36

Контрольно-измерительные системы

42 Системы аварийной сигнализации и контроля радиационной обстановки

Виталий Шустов, Юрий Петров, Сергей Шмельков, Сергей Малышев

В статье приводится описание программно-технического комплекса, предназначенного для построения систем аварийной сигнализации о возникновении самопроизвольных цепных реакций и контроля радиационной обстановки. Представлены состав комплекса, структуры систем сигнализации различной конфигурации и видов обеспечения.



стр. 42

50 Устройство программного управления ресурсными испытаниями

Евгений Кухта

В статье рассматривается задача программного управления ресурсными испытаниями спецтехники и пути её решения. Приводится пример реализации соответствующего устройства, описывается плата коммутации командных цепей испытываемого изделия, выполненная в формате MicroPC.



стр. 50

54 Необслуживаемый микропроцессорный комплекс контроля качества электроэнергии "Инспектор К"

Валерий Андронов, Константин Андронов, Герман Карасев, Александр Павловский, Елена Шернаева

В статье рассматриваются принципы построения и технические характеристики необслуживаемого программно-аппаратного комплекса, решающего задачи измерения, обработки, запоминания и длительного хранения статистической информации о показателях качества электроэнергии в сети.



стр. 54

Машиностроение

60 Система управления тиристорным преобразователем

Михаил Блаженков, Максим Саньков, Денис Ченцов

Описана система управления СУ-М1 тиристорным электроприводом постоянного тока на базе контроллера MicroPC 6040. Дан анализ отличительных особенностей и функциональных возможностей системы.



стр. 60

Средства связи

66 Модемы для многоканальной передачи данных по высоковольтным линиям

Геннадий Чирков, Юрий Чирков

Описываются модемы, предназначенные для передачи телеметрической информации по высоковольтным линиям электропередачи и другим аналоговым каналам связи.

В записную книжку инженера

72 Замена элементов управляющей вычислительной системы без отключения питания

Владимир Беломытцев

Рассматриваются технические решения, связанные с надежностью и ремонтпригодностью управляющих вычислительных систем. Основное внимание уделяется аппаратным аспектам «горячей» замены модулей



стр. 66

Вопросы-ответы

78 SCADA-система GENESIS32

Выставки, семинары, конференции

84 Промышленная ярмарка в Ганновере

Сергей Сорокин

88 XIII Международный семинар фирмы ПРОСОФТ



стр. 72

Демонстрационный зал

90

Будни системной интеграции

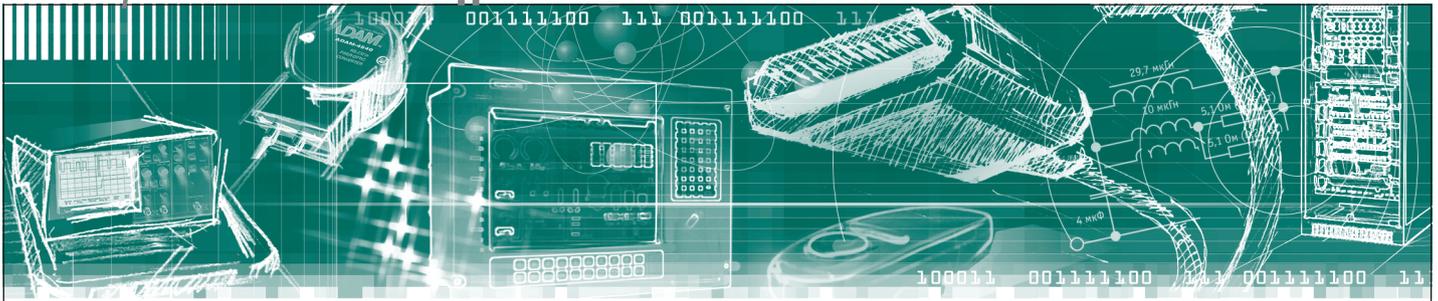
93

Новости

12, 35, 41, 65, 70, 83, 89



стр. 84



Михаил Перцовский, Евгений Воробьев, Алексей Трифонов

Применение логических анализаторов в тестировании цифровой техники

В статье описаны эксплуатационные возможности и функциональные особенности современных логических анализаторов.

Класс задач, в которых применяется логический анализатор

С появлением цифровых систем, в частности, микропроцессоров, встала задача их отладки и тестирования. Для этой цели использовался прибор, называемый логическим анализатором (ЛА), задача которого сводилась к фиксации цифровых последовательностей сигналов, их визуализации и анализу. ЛА использовались разработчиками аппаратуры и для ряда других специфических задач. Основные требования к этому типу приборов были сформулированы в ходе разносторонней эксплуатации и впоследствии были взяты за основу для новых разработок.

В настоящее время цифровая техника получила бурное развитие. Аналоговая аппаратура вытесняется цифровой в самых различных областях, таких как промышленная автоматизация, управление летательными аппаратами, телевидение, телефония. Эта тенденция приобретает в последнее время массовый характер. Традиционные цифровые устройства, например микропроцессоры, также не стоят на месте, обуславливая совершенствование ЛА. Средства тестирования оказались необходимыми не только разработчику, но и пользователю. В соответствии с этим интерфейс ЛА приобрел более дружелюбный вид, а сами приборы

стали выпускаться не для конкретных целей, а для широкого круга задач, увеличивая тем самым функциональные возможности и количество настроек ЛА.

Некоторые особенности и возможности логических анализаторов

В [1] дано следующее определение ЛА:

«Логические анализаторы — контрольно-измерительные приборы, предназначенные для сбора данных о поведении дискретных систем, для обработки этих данных и представления их человеку на различных уровнях абстракции. Они работают независимо и незаметно для испытуемых дискретных систем и применяются для их отладки и диагностирования (в первую очередь микропроцессорных систем) на всех этапах жизненного цикла.»

Логические анализаторы характеризуются числом каналов, емкостью памяти на канал, частотой записи, способами синхронизации и запуска, формами представления данных.

Для определения значений сигналов ЛА используют компараторы, с помощью которых выясняется, выше или ниже входной сигнал заданного порогового уровня. Если сигнал превышает порог, его уровень определяется как высокий, если ниже порога, то низкий

(рис. 1). Пороговое напряжение компараторов, как правило, может регулироваться (в основном от -10 до $+10$ В).

Подключение ЛА требует доступа к участкам цифрового устройства (например, выводам микросхем или трассам платы). Анализаторы снабжаются специальными щупами и зажимами. Основное требование — минимизация влияния прибора на испытуемое устройство. ЛА должны обладать высоким входным сопротивлением (примерно 1 МОм) и малой входной емкостью (порядка 10 - 25 пФ). Для обеспечения этих требований компараторы логических уровней делаются выносными.

Запись информации в ЛА происходит по тактовым сигналам (clock). В

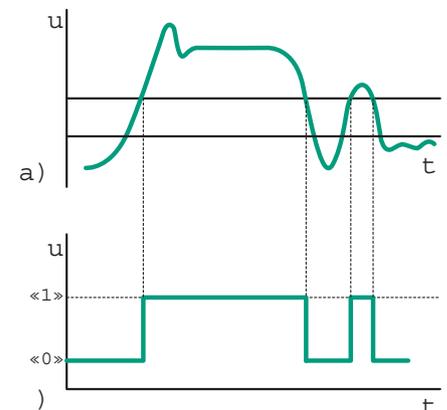


Рис. 1. Вид сигналов на входе (а) и выходе (б) компаратора

том случае, когда тактовые сигналы поступают от внутреннего генератора независимо от испытуемого объекта, реализуется *асинхронный* режим записи данных. Если для синхронизации работы ЛА используются сигналы испытуемого объекта, то реализуется *синхронный* режим записи данных. При этом значения могут записываться фронтом или срезом тактового сигнала. Выборочная запись информации реализуется с помощью *квалификаторов* [1] — отдельных каналов, не фиксируемых в памяти, но определяющих возможность записи входных данных в память. Это позволяет экономить объем свободной памяти.

В реальных системах могут возникать импульсы и всплески, длительность которых меньше длительности тактового сигнала. Такие ложные сигналы считаются помехами. Существует два способа обнаружения помех: увеличение тактовой частоты в асинхронном режиме и применение «ловушек». В первом случае помехи фиксируются и визуализируются как данные, во втором случае помехи фиксируются отдельно от основных данных и визуализируются не как биты данных, а как ложные сигналы.

Основное разнообразие в семейство логических анализаторов вносят способы запуска и формы представления данных. Этим вопросам далее будет уделено особое внимание.

Традиционно ЛА выпускались рядом фирм, таких как Hewlett-Packard (HP)*, Tektronix, Philips. Эти компании имеют свои взгляды на состав и особенности ЛА, но основные принципы можно считать неизменными.

РАЗДЕЛЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ АНАЛИЗАТОРОВ ПО ФУНКЦИОНАЛЬНОМУ НАЗНАЧЕНИЮ

В соответствии с сегодняшними требованиями можно разделить ЛА на несколько типов. Фирма Tektronix выделяет два основных типа: анализаторы микропроцессорных систем на программном уровне описания (embedded microprocessor software debug applications), называемые также *анализаторами состояний* (state analyser) и анализаторы цифровых систем на логическом и временном уровне (hardware debug applications), называемые *анализаторами временных соотношений* (timing analyser).

Label>	ADDR	P54C/CM Inverse Assembly	
Base>	Symbol	Mnemonics/Hex	
4212	:get_message+006C	C0	MOV AX, [BX+0154]
		C4	MOV BX, [BP+06]
		C7	MOV [BX+10], AX
4214	:get_message+0074	CA	MOV AX, #0014
		CD	IMUL WORD PTR [BP+04]
4216	:get_message+007C	D0	MOV BX, AX
		D2	MOV [BX+0142], #0000
4219	:get_message+0084	D8	POP SI
		D9	POP DI
		DA	MOV SP, BP
		DC	POP BP
		DD	RET NEAR
4235	display_requ+0024	D4	JLE display_+00000018
		D6	ADD [SI+03], DH
4237	display_requ+002C	D9	JMP display_+0000003D
		DC	MOV AX, #0002

Рис. 2. Представление дисассемблированного кода в ЛА Hewlett-Packard

Первый тип ЛА характеризуется отсутствием явной причинно-следственной связи между событием и вызванным им следствием. Причем событие и следствие намного разнесены по времени. Очень часто следствие, вызванное неисправностью, появляется много позже, чем неисправность. Поэтому основные требования для таких анализаторов — наличие разнообразных сложных механизмов запуска, позволяющих отследить причину и следствие, и большие объемы памяти, необходимые для этого. Основной задачей ЛА данного типа является фиксация логических состояний на шинах процессора с частотой, соответствующей частоте работы процессора. Целесообразнее использовать внешнюю синхронизацию процессора и синхронный режим, вследствие чего частота синхронизации будет, как правило, меньше, чем у второго типа ЛА.

Для отладки микропроцессорных систем требуется не только зафиксировать логические состояния, передаваемые по одной магистрали, но и идентифицировать информацию, то есть определить, к какому типу она относится (данные, команды или управление). Для этого используют многофазную синхронизацию. Этот режим работы анализатора может быть реализован следующим образом. Входные каналы анализатора разбиваются на две или три группы. По одной группе каналов записывается адрес, по другой — данные, по третьей — команды и коды управления. Каждая группа каналов записывается по своему тактовому сиг-

налу и в свои разряды буферного регистра. После прихода всех тактовых импульсов данные из буферного регистра подаются одновременно и в память, и на логический компаратор. Информация из памяти расшифровывается, коды команд переводятся в мнемонический код, соответствующий данному типу процессора, а данные и коды управления остаются без изменений. Эта операция называется дисассемблирование, после чего производится визуализация и сохранение информации (рис. 2).

Второй тип ЛА характеризуется тесной причинно-следственной связью и хронологической зависимостью между событием и следствием. Поэтому часто требуется срабатывание ЛА именно по причине, а не по следствию. Для данного типа характерен небольшой объем памяти, но анализ временных соотношений требует более высокой частоты опроса. В таких устройствах чаще всего используется асинхронный режим, позволяющий отследить временные сдвиги сигналов. Способы запуска таких анализаторов не отличаются большим разнообразием и часто ограничиваются запуском по какому-либо событию.

Частота исследуемых сигналов значительно возросла, поэтому существенное влияние на работу системы может оказать изменение формы сигналов. Это привело к тому, что помимо оценки временных характеристик часто бывает необходимо исследовать такие характеристики сигналов, как активные длительности фронта и среза,

* С конца 1999 года логические анализаторы HP выпускаются под логотипом новой компании Agilent Technologies.

активная длительность импульса, всплески, дребезг сигналов и т.д. Для этого в состав модуля ЛА включается цифровой осциллограф, позволяющий видеть реальный сигнал и использовать его параметры при задании способов запуска ЛА.

Рассмотрим основные типы ЛА на примере анализаторов фирмы HP [2].

1. Настольный логический анализатор (benchtop logic analyser). Предназначен для решения комплексных задач программно-аппаратной отладки микропроцессорных систем (рис. 3). Сочетает в себе все необходимые возможности для решения конкретной задачи. Прибор может включать различные опции, например, аналоговый вход, большой объем памяти, осциллограф, генератор логических состояний.

2. Модульная система логического анализа (modular logic analysis system). Предоставляются наборы измерительных средств для различных задач тестирования цифровых систем, например, модули анализа временных соотношений и анализа состояний (state and timing analysis modules), модули цифрового осциллографа (digitizing oscilloscope modules), генератор логических



Рис. 3. Настольные логические анализаторы Hewlett-Packard

состояний (pattern generator module), программные анализаторы реального времени (real-time software analysers). Модульная система представляет собой более мощное средство логического анализа, чем настольный логический анализатор. Она включает основной блок (mainframe) и набор модулей. При помощи добавления различных модулей можно как наращивать число каналов системы, так и расширять ее функциональные возможности.

3. Анализатор прототипов (prototype analyser). Используется для обработки и визуализации сигналов, собранных при помощи модульной системы логического анализа. Пользователю предоставляется удобный оконный интерфейс, позволяющий в различных окнах

разместить такие представления сигналов, как временные диаграммы, листинг кода, гистограммы и т.д. С помощью маркеров обеспечивается привязка сигналов во времени для всех окон.



Высокопроизводительные измерительные средства, управляемые компьютером

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




Измерительные платы работают в режимах

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

Число каналов – до 16
Частота опроса – до 100 МГц/2 канала
Полоса пропускания – от 0 до 200 МГц

#451

Способы запуска логических анализаторов

Как уже было сказано, ЛА различаются по способам их запуска.

Большинство ЛА предоставляют различные возможности для задания способов запуска. Пользователю предлагается определить события, которые будут последовательно оцениваться ЛА и при возникновении которых осуществляется запуск. События могут комбинироваться, зависеть друг от друга, оцениваться одновременно. Такие события называются условиями запуска.

Основная функция запуска — оставить в памяти данные, которые полностью описывают событие, определяемое условиями запуска. Запуск срабатывает только после сбора необходимого количества информации, предшествующего запускающему событию. Эта информация называется предисторией (prehistory). Информация, собранная после прихода запускающего события, называется послееисторией (posthistory). Такая особенность запуска определяется цикличностью записи в память. Каждое новое слово записывается в следующую ячейку памяти.

Когда память заполняется, новая информация записывается поверх старой в циклическом порядке. При остановке сбора в памяти выделяется «окно» необходимых пользователю данных, содержащее определенную пользователем предысторию и послеисторию.

Механизм запуска также может использоваться для подсчета событий, для выборочной записи информации или для отображения в реальном времени.

Способы запуска зависят от того, для какой задачи используется ЛА. Если в системе анализируются логические уровни и их временные соотношения, то и условия должны содержать набор состояний входов и выходов, временные соотношения между ними, времена существования набора состояний. Если производится отладка и тестирование микропроцессорных систем, то условие срабатывания должно содержать наборы команд, данных или их сочетания и временные соотношения между ними.

Так, например, ЛА фирмы Tektronix используют для задания запуска автомат состояний срабатываний (trigger state machine). Этот автомат может содержать до шести состояний, где каждое состояние содержит от одного до четырех условных выражений типа «если-то-иначе» (if-then-else). Каждое выражение оценивает комбинации из событий, число которых может быть до восьми, а выполнение его условий может определять до восьми действий. С приходом сигнала синхронизации в текущем состоянии оцениваются все выражения «если-то-иначе». Первое выражение в списке, условия которого выполняются, преобладает над остальными, и далее производятся действия, связанные с этим выражением. Если не выполняются условия ни одного выражения, автомат запуска остается в текущем состоянии и действия не производятся.

ЛА фирмы HP предоставляют библиотеку макросов, определяющих параметры срабатывания (рис. 4). Каждый макрос имеет график измерения и структуру, похожую на предложение. Семейство макросов включает в себя основные макросы, последовательно определенные макросы, включая нахождение последовательности из n бит, макросы нахождения временных несоответствий, включая нахождение некоторого события X , произошедшего вскоре после события Y .

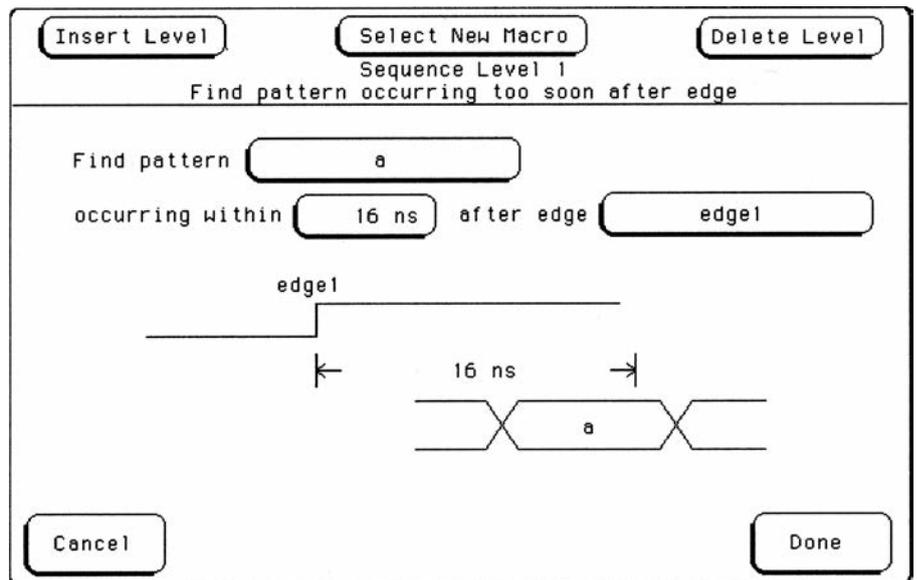


Рис. 4. Экран задания макроса анализатора HP

Основу всех библиотек и состояний запуска составляют несколько основных условий.

Первую группу условий можно определить как *регистрацию событий*. Канал или группа каналов определяются как тестовые, и каждое опрошенное значение этой группы проверяется на соответствие событию, определенному пользователем. Исключение каналов из тестовой группы возможно с помощью маскирования каналов.

Самый простой способ запуска, применявшийся уже в первых анализаторах, — *запуск по кодовому слову (по комбинации значений сигналов)*. Введение в логический анализатор схемы запуска такого типа позволяет производить запуск при появлении на входах логического анализатора определенного, заранее выбранного двоичного слова.

Программы, как правило, содержат циклы подпрограмм и даже вложенные циклы, так что выбранное запускающее слово при последовательных проходах цикла может встречаться многократно. Чтобы анализатор мог различать эти циклы, в устройство запуска добавляется счетчик проходов, который задерживает момент фиксации данных в памяти, отсчитывая не синхросигналы, а число появлений запускающего слова, так что запуск производится по n -му проходу подпрограммы. Такой запуск называется *запуском по последовательностям слов*.

Больше всего хлопот доставляют перемежающиеся неисправности, которые появляются не часто, случайным образом, и при обычных периодически повторяющихся экспериментах могут

не обнаруживаться. Для борьбы с перемежающимися неисправностями дискретных систем в некоторых моделях анализаторов предусмотрен *запуск по несовпадению*. Используя определенный критерий запуска, анализатор фиксирует пришедшие данные и берет их за эталон, с которым сравнивает следующую последовательность данных, удовлетворяющую критерию запуска. Если данные различны, производится запуск ЛА. Возможно также задание эталонного набора данных пользователем.

Может применяться комбинация описанных вариантов для задания более сложного запуска, например, такого, как подсчет времени, в течение которого данные не соответствовали заданному эталону.

Вторая группа условий — это запуск по помехе. ЛА может включать в себя встроенный детектор помех, который непрерывно ожидает помехи на каждом канале. Детектор помех отслеживает поток собираемых данных. Когда возникает помеха, ЛА срабатывает и помеха выводится на экран.

Детектор помех используется в основном для исследования помех на линии синхронизации. В высокоскоростных логических устройствах параметры синхронизации наряду с качеством сигнала — один из важнейших показателей.

Третья группа условий — запуск по установке и удержанию (setup-and-hold). Запуск происходит по нарушению наиболее критичных параметров временных соотношений сигналов — времени установки сигнала и



Флэш-диски серии SD-25 и SD-35 — идеальная замена традиционных IDE НЖМД в жестких условиях эксплуатации. Емкость от 32 до 1200 Мбайт.



SanDisk

ИДЕАЛЬНАЯ ПАМЯТЬ

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



Знаете ли Вы, что флэш-диски

- выдерживают удары до 1000g
- работают при температуре -40...+85°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 /ATA, PCMCIA, Compact Flash и MultiMediaCard
- имеют среднее время наработки на отказ более 500 000 часов
- имеют объем до 1200 Мбайт



#352

его удержания (рис. 5). Встроенный контролер установки и удержания определяет переключения во входных сигналах после того, как они собраны. Нарушения обнаруживаются, если переключения сигналов находятся в пределах интервала, определенного пользователем. С помощью данного метода может быть определен разброс времени установки и удержания сигнала, помогающий определить критичные условия работы устройства.

Четвертая группа условий — запуск с помощью цифрового осциллографа. Совместно с логическим анализатором часто применяется цифровой осциллограф, сигналы от которого могут использоваться для запуска анализатора. Используются различные виды запуска. *Запуск по перепаду* — запуск по событию, когда фронт или спад пересекает заданный уровень; *запуск переключения* — по заданному уровню фронта и/или спада и временному интервалу. Срабатывание происходит, когда пересекается заданный уровень и время фронта или спада, в зависимости от требований пользователя, выше или ниже установленного. *Запуск по помехе* — отслеживание паразитных импульсов. *Запуск по ширине импульса* — контролируется продолжительность импульса. *Запуск по прошествии времени* используется при «зависании» системы, когда логические состояния не изменяются и анализатор срабатывает по прошествии некоторого времени после «зависания». Также цифровой осциллограф может использоваться при таких запусках, как *запуск по установке и удержанию* и *запуск по кодовому слову*.

Визуализация собранной информации

Когда нужная информация собрана, возникает необходимость ее представления на экране. Причем визуализировать требуется не только собранную информацию, но и результаты ее обработки (например диаграммы и коды). На ранней стадии развития средств представления информации достаточно было текстовых черно-белых мониторов с небольшим разрешением. Сейчас используются самые современные средства: мониторы с высоким разрешением и глубиной цвета, позволяющие реализовать отображение в графическом режиме, многооконный интерфейс, упрощающий настройку прибора и визуализацию информации, мани-

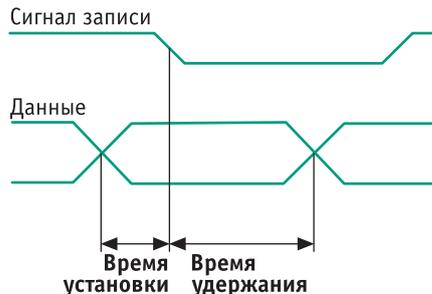


Рис. 5. Установка и удержание сигнала

пуляторы мышь, существенно упрощающие работу с прибором.

Например, Prototype Analyser фирмы HP предоставляет возможность подключения к внешнему монитору и поддерживает при этом разрешение 1024×768. ЛА фирмы Tektronix дает возможность самим обрабатывать данные с помощью интерфейса программирования TLA 700 (TPI), базирующегося на технологии Microsoft COM. Пользователь может с использованием привычного ему средства разработки написать приложение, конфигурирующее ЛА, собирающее и визуализирующее информацию.

Наиболее распространенной формой представления данных являются временные диаграммы и таблицы состояний. При отображении применяются такие средства, упрощающие работу с данными, как маркер запуска, индицирующий момент запуска, масштабирование по осям, курсор или экранный указатель, перемещая который, можно отслеживать значение данных. Данные в таблице состояний могут воспроизводиться в различных кодах (двоичном, шестнадцатеричном, ASCII и т.д.). Для удобства восприятия применяется группировка строк и столбцов данных в блоки.

Для удобства представления и возможности отладки программ в анализаторах состояния данные описываются на языке ассемблер, причем, как правило, адреса изображаются в шестнадцатеричном виде, команды декодируются в мнемонический код, а управляющие линии, метки и линии состояния записываются в двоичном коде.

Профессиональные ЛА предоставляют возможность коррелировать по времени анализ состояний и анализ временных соотношений и показывать это на экране (рис. 6).

При отображении и просмотре информации обычно имеется возможность осуществлять фильтрацию ин-

ЛОГИЧЕСКИЕ АНАЛИЗАТОРЫ НА БАЗЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

Отечественный рынок средств диагностики и отладки цифровых систем имеет свои особенности. Часто решающим фактором является цена изделия, в связи с чем получили распространение ЛА, выполненные в виде периферийных устройств или плат расширения для персональных компьютеров. Зачастую по своим техническим параметрам, надежности, обеспечению документацией и сопровождению такие анализаторы не уступают западным аналогам.

Например, фирма «Лаборатория автоматизированных систем и управления» («АС») предлагает целый ряд ЛА на базе персонального компьютера (ПК) с числом каналов от 16 до 64 и скоростью записи до 100 МГц. Устройства ввода логических сигналов выполнены в виде встраиваемых плат или внешних устройств, осуществляющих обмен с компьютером через параллельный порт. Это существенно уменьшает стоимость изделия, не ухудшая его характеристик. Настройка системы и визуализация собранной информации производится программной оболочкой (рис. 8), причем высокая производительность ПК не обязательна, так как встраиваемые платы включают в себя все быстродействующие модули ЛА: память, счетчики предыстории и постистории, модуль запуска, детектор помех. Модульное построение программного обеспечения, а также возможность добавления в ПК дополнительных плат ЛА делают систему гибкой и легко адаптируемой к конкретным задачам диагностики цифровых устройств. Это позволяет исполь-

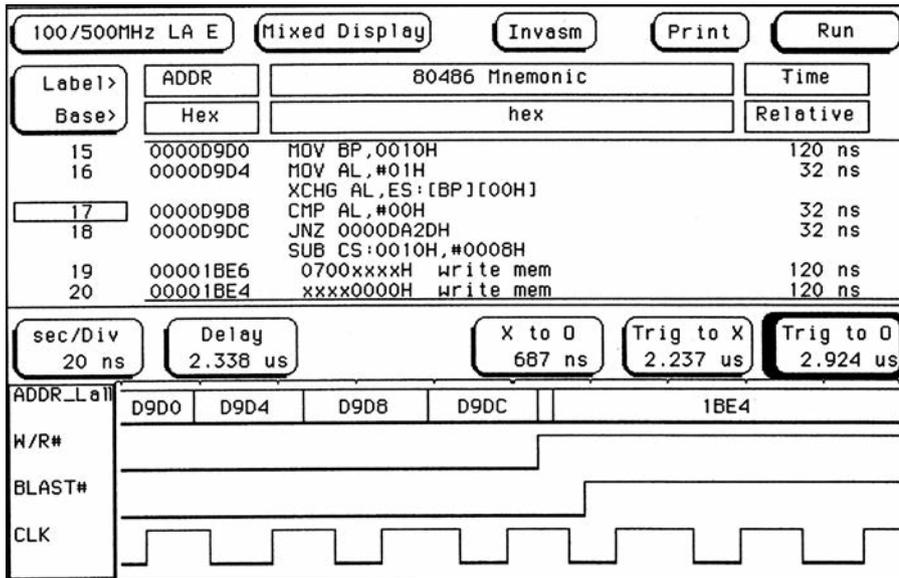


Рис. 6. Временное соотношение кода и временных диаграмм в анализаторе Tektronix

формации при выводе, поиск, сравнение, назначение закладок и меток, расчет временных интервалов между указанными точками и т.д.

Существует такой способ отображения, как карта состояния. В этом режиме вместо таблицы единиц и нулей на экране воспроизводится матрица 2N точек. Каждая точка представляет одну возможную комбинацию значений N входных линий, так что любое исходное слово – точка. Слово, содержащее все нули, находится в верхнем левом углу экрана; слово, содержащее все единицы, – в нижнем правом углу. Точки взаимосвязаны таким образом, что можно наблюдать последовательность обработки данных. Отрезок линии становится более ярким по мере приближения к новой точке, указывая тем самым направление потока данных. Такой способ дает воз-

можность весьма быстрого обнаружения искажений программы путем сравнения с «образцовой» картой состояния.

При отображении очень часто пользуются гистограммами, показывающими, например, повторяемость данных (рис. 7). При этом используются такие возможности, как выбор значения шкалы повторяемости (абсолютное, процентное), сортировка шкалы данных, использование цвета, шрифтов и т.д.

Гистограммы могут показывать количественную характеристику повторяемости событий, таких как число вызовов функций, процедур или других событий, определяемых пользователем. Другой тип гистограмм показывает временную характеристику повторяемости события, отражая время выполнения определенных событий.

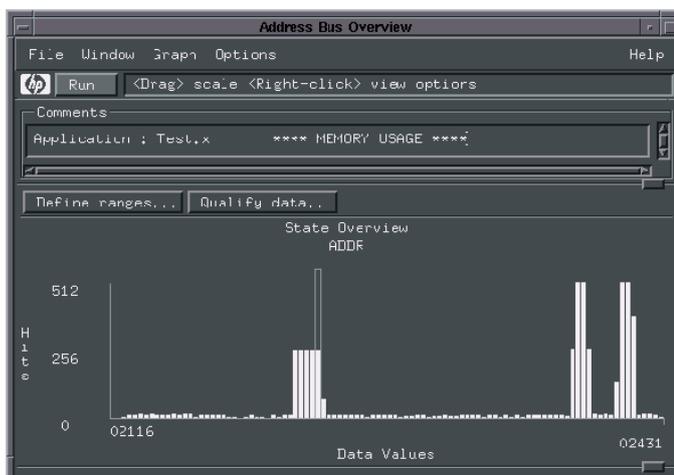
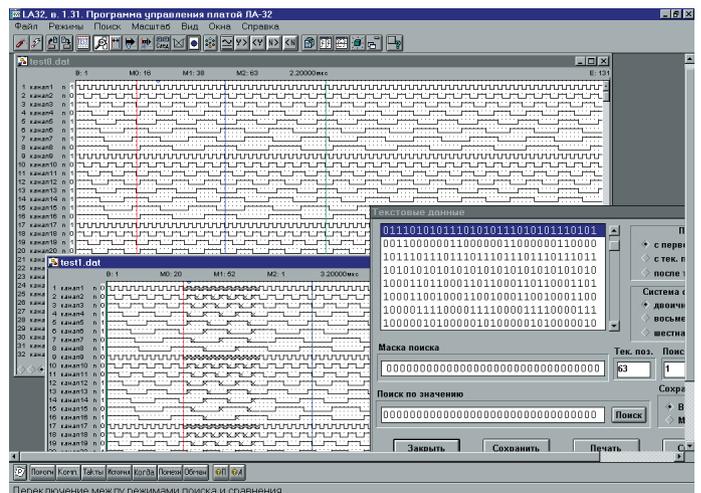


Рис. 7. Пример гистограммы ЛА Hewlett-Packard, показывающей число обращений к памяти



зовать ее как законченное устройство (ЛА) или как базовое средство для разработки систем цифровой диагностики «под ключ».

Системы фирмы «АС» работают в асинхронном и синхронном режимах сбора информации. Запуск анализатора производится по кодовому слову с использованием маскирования каналов.

При необходимости исследования формы сигналов ЛА фирмы «АС» может дооснащаться программным осциллографом, реализованным на базе встраиваемой платы с АЦП. В этом случае система синхронизирует свою работу с осциллографом, отображая не только уровни сигналов, но и их форму.

Для подключения ЛА к тестируемому устройству используются выносные аналоговые компараторы, обеспечивающие большое входное сопротивление и малую входную емкость (рис. 9).

Программная оболочка ЛА осуществляет управление сбором и визуализацию собранных данных в виде временных диаграмм и таблиц состояний, при этом включая в себя набор таких сервисных услуг, как экранный указатель, поиск заданных блоков данных, сравнение, масштабирование.

Для полноценного диагностирования закрытого цифрового устройства бывает необходимо не только собирать цифровую информацию, но и подавать на вход устройства некоторое воздействие в виде последовательностей цифровых сигналов. Для данной цели используют генераторы слов. «Генераторы слов (генераторы данных, генераторы тестовых последовательностей) – приборы, предназначенные для формирования и подачи входных воздействий на проектируе-

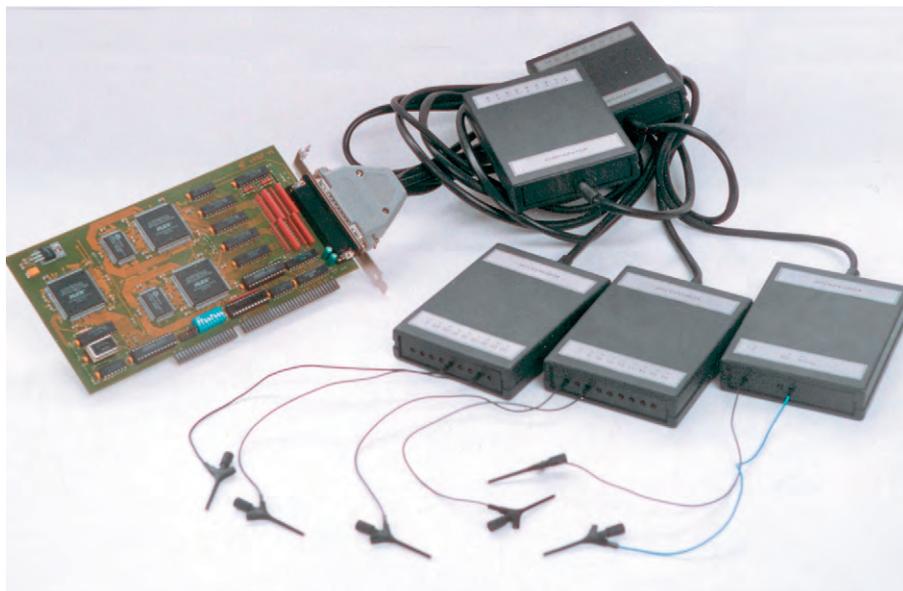


Рис. 9. ЛА32 с выносными аналоговыми компараторами

мую или диагностируемую дискретную систему.»[1]. Генераторы слов должны иметь большое количество каналов, формирователи входных воздействий, а также объем памяти, достаточный для записи необходимого объема тестовых последовательностей, высокую частоту подачи воздействий, соответствующую частоте работы тестируемого устройства, и возможность регулировать частоту. Фирмой «АС» разработан генератор слов, отвечающий основным перечисленным требованиям. Создание и редактирование сигналов производится как в виде временных диаграмм, так и в виде таблиц состояний, с возможностью перевода заданного набора сигналов из одного вида в другой. Редактирование и визуализация заданного набора сигналов включает тот же набор сервисных услуг, что и ЛА. На базе систем анализа цифровой информа-

ции и генератора слов возможно создание комплексов диагностирования, объединяющих обе системы, с согласованным по времени распространением сигналов, с общим программным обеспечением, осуществляющим управление всем комплексом.

Авторы благодарны В.В. Веденкину за ценные замечания при написании данной статьи. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Микропроцессоры: [В 3 кн.] /Кн.3.– Под ред. Л.Н. Преснухина. – М.: Высшая школа, 1982.
2. Hewlett-Packard Test & Measurement Catalog 1999.

**Авторы – сотрудники
«Лаборатории
автоматизированных систем
и управления»
Телефон: (095) 255-3155**

APC — в списке крупнейших компаний США

American Power Conversion (APC) впервые попала в престижный список 1000 крупнейших американских компаний, формируемый журналом «Fortune» на основании сведений о доходах за прошедший год. Примечательно не столько 929-е место в этом списке, сколько стабильно устойчивый рост, демонстрируемый APC на протяжении всей своей истории.

Высокая оценка компании, производящей оборудование для защиты энергоснабжения, убедительно свидетельствует

о растущем спросе на решения, обеспечивающие безотказность компьютерных систем и создающие тем самым условия для продуктивной работы в современной базирующейся на Интернет инфраструктуре.

Agilent Technologies приобретает J&W Scientific

Компания J&W Scientific является одним из крупнейших в мире производителей и поставщиков трубок для капиллярной газовой хроматографии (широко используемой для контроля производства или получения веществ метод разделения и анали-

за смесей, основанный на различном распределении их компонентов между подвижной и неподвижной фазами). J&W Scientific постоянно развивает и реализует на рынке широкий диапазон такой продукции, как расходомеры, впрыскиватели, газоочистители.

Это приобретение значительно расширит нынешний ассортимент предлагаемых Agilent Technologies решений в области химического и нефтехимического производства, переработки углеводородов и экологии.

Финансовые условия приобретения не разглашались.

Система управления — это совсем несложно!

Все достоинства PC и PLC
в одном контроллере фирмы Advantech

Поддерживается
пакетом
UltraLogik



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 сторожевой таймер и часы реального времени
- 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
- Сторожевой 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
- Сторожевой 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



Автоматизированная система управления движением в городе

Эдуард Воробьев

В статье дано краткое описание автоматизированной системы управления движением транспортных и пешеходных потоков в городе. Приведены структура системы, её функции, а также особенности реализации аппаратных средств.

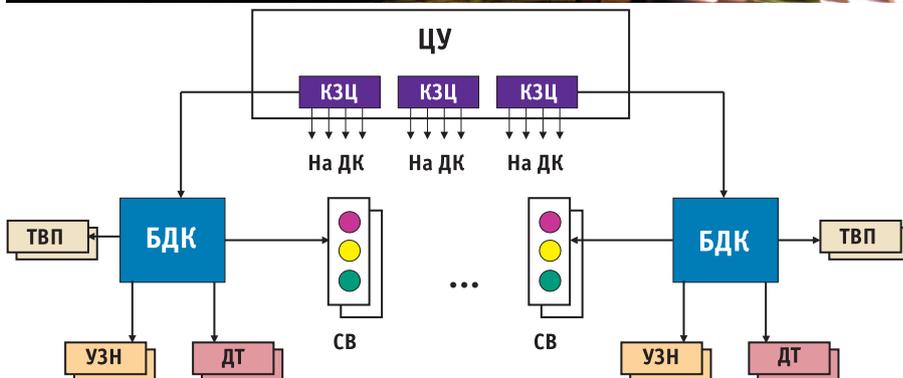
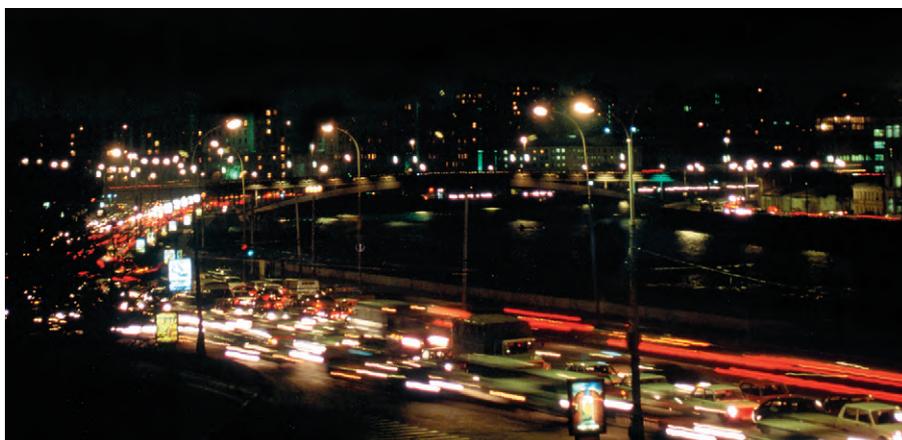
Интенсивный рост количества автомобильного транспорта, особенно в городах, постоянно повышает актуальность мероприятий, направленных на снижение негативных явлений, вызванных автомобилизацией. Увеличение загрузки улично-дорожной сети снижает эффективность использования транспорта (увеличение времени задержек, количества остановок, расхода топлива, износа), повышает количество дорожно-транспортных происшествий, увеличивает износ дорожного покрытия и значительно ухудшает экологическую обстановку (загрязнение воздушного бассейна, в том числе канцерогенными компонентами, увеличение шума).

Во многих странах накоплен положительный опыт снижения негативных явлений автомобилизации за счет внедрения автоматизированных систем управления движением (АСУД). На протяжении последних двух десятилетий подобный опыт накапливался и в некоторых городах бывшего СССР. В городе Минске во второй половине 90-х годов начали создавать новое поколение АСУД. Решением этих проблем занимается головное предприятие ГНПО «Агат» — ГП НИИ средств автоматизации.

Оснащение центра управления

Упрощенная схема АСУД с единым центром управления приведена на рис. 1.

На первом этапе работы создан программно-технический комплекс (ПТК) для оснащения центра управления (ЦУ) АСУД. ПТК ЦУ АСУД г. Минска создан на базе серийных ПЭВМ, сов-



Условные обозначения:

ЦУ – центр управления; КЗЦ – контроллер зонального центра; ДК – дорожный контроллер; БДК – белорусский дорожный контроллер; ТВП – табло вызывное пешеходное; УЗН – дистанционно управляемый многопозиционный дорожный знак; СВ – светофор; ДТ – детектор транспорта

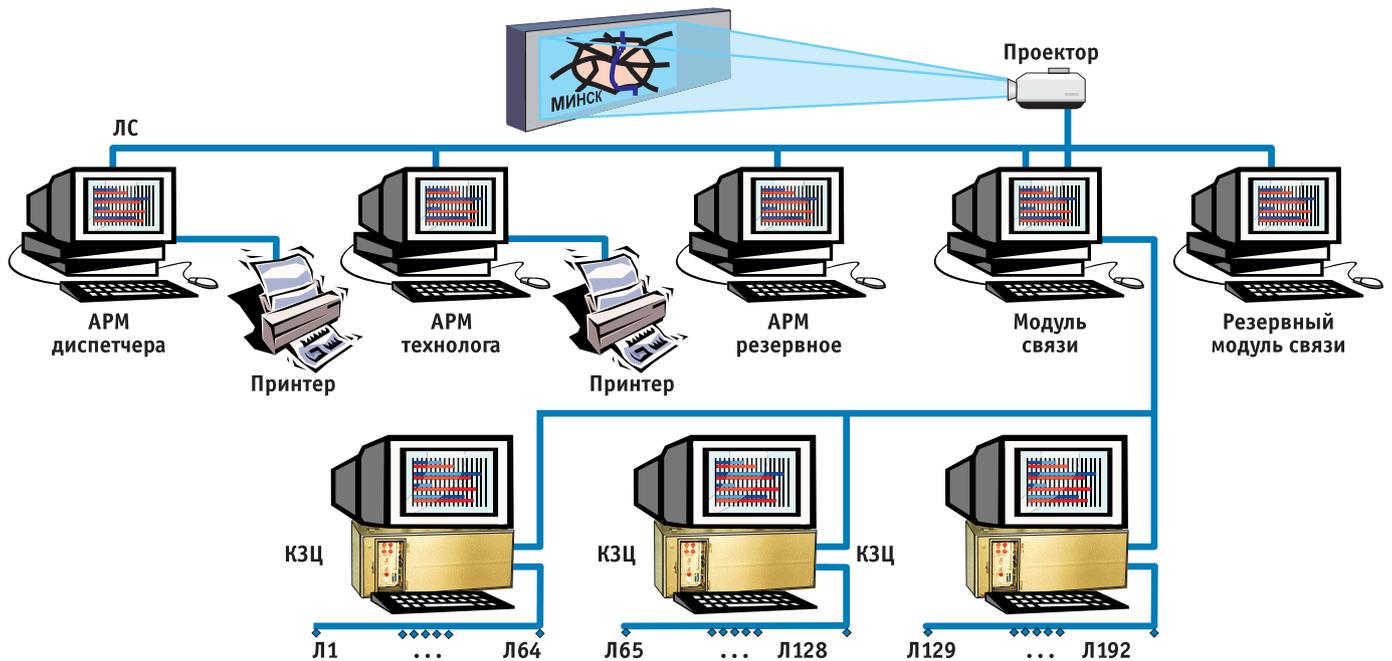
Рис. 1. Схема АСУД с единым центром управления

местимых с IBM PC, с учетом передовых достижений в области информационных технологий.

В состав ПТК ЦУ АСУД входят:

- автоматизированное рабочее место (АРМ) диспетчера — 1;
- автоматизированное рабочее место технолога — 1;

- резервное АРМ — 1;
- модуль связи — 1;
- резервный модуль связи — 1;
- локальная сеть типа Ethernet;
- экран коллективного пользования на базе XGA-проектора SHARP-VR-520 — 1;
- контроллер зонального центра (КЗЦ) — 3;



Условные обозначения:

КЗЦ – контроллер зонального центра; ЛС – локальная сеть;

Л1...Л192 – каналы связи

Рис. 2. Программно-технический комплекс центра управления АСУД

- программное обеспечение.

Укрупненная схема ПТК приведена на рис. 2. АРМ обеспечивают выполнение функциональных обязанностей должностными лицами ЦУ. Модуль связи реализует функции управляющего вычислительного комплекса. Локальная сеть обеспечивает связь между АРМ и совместное использование ими общей базы данных. Проектор SHARP-VR-520 позволяет получить высокое качество изображения на большом экране и производить интеллектуальную обработку изображения. КЗЦ обеспечивает сопряжение ПТК ЦУ с 64 каналами связи (3 КЗЦ со 192 каналами).

Если на светофорном объекте используются дорожные контроллеры типа ДКМ или БДК, то по одному каналу можно независимо управлять одновременно двумя дорожными контроллерами. Таким образом, с ПТК ЦУ возможно управление максимум 384 светофорными объектами. Кроме того, в ПТК ЦУ имеется техническая возможность наращивания количества КЗЦ до 4, то есть количество управляемых из ЦУ светофорных объектов может быть доведено до 512.

ПТК ЦУ обеспечивает:

- регулирование дорожного движения на общегородском уровне путем управления периферийным оборудованием АСУД по проводным линиям связи. В качестве периферийного оборудования могут быть использо-

ваны дорожные контроллеры типа ДКМ, ДКМП, ДКЛ и контроллер нового поколения БДК;

- прием, накопление и анализ информации от периферийных средств АСУД с целью контроля режимов работы и их технического состояния, а также определения интенсивности потоков транспорта в специально оборудованных точках уличной сети;
- оперативное формирование (корректировку) информационной базы АСУД;
- формирование управляющей информации в соответствии со сложившейся транспортной обстановкой, состоянием и режимами работы периферийного оборудования. Управление по жесткому (заранее заданному с учетом времени суток и дней недели) плану координации или с учетом измеряемых параметров транспортных потоков, а также в режиме диспетчерского управления, в том числе в режиме организации маршрутов «зеленая улица» для обеспечения приоритетного пропуски специального транспорта;
- сбор, обработку и накопление статистической информации о параметрах транспортных потоков, о режимах работы, об отказах оборудования, о смене планов координации;
- формирование отчетных документов по функционированию АСУД;
- речевое информирование о выходе из строя конкретного дорожного

контроллера и предполагаемых причинах отказа;

- отображение на фоне плана уличной сети города дислокации и состояния всех дорожных контроллеров;
- представление различных видов информации на мониторах в различных цветах;
- формирование и отображение всевозможных справок для облегчения принятия решений оперативным персоналом;
- контроль возникновения на улицах ситуаций, ведущих к заторам;
- расчет эффективности управления по заложенным критериям.

Созданный ПТК надежен, относительно дешев, не требует больших площадей и специальных требований к условиям эксплуатации.

КОНТРОЛЛЕР ЗОНАЛЬНОГО ЦЕНТРА

КЗЦ принимает информацию от дорожных контроллеров (ДК) о режимах функционирования, о техническом состоянии, о параметрах транспортных потоков, формирует и передает на ДК команды управления.

КЗЦ от ПТК ЦУ принимает планы координации, команды по смене режима работы КЗЦ и по управлению



ДК, запросы на выдачу информации, текущее время и информацию из базы данных.

КЗЦ передает на ПТК ЦУ информацию, получаемую от ДК, а также управляет ДК по планам координации, хранящимся в базе данных, или по плану, принимаемому от ПТК ЦУ, и обеспечивает координированное управление ДК при выходе из строя ПТК ЦУ.

Обработка информации в КЗЦ предусматривает:

- распределение поступившей информации по видам;
- сравнение поступившей информации с хранящейся в базе данных (БД);
- обновление записи в БД при несопадении результатов сравнения и подготовку сообщения для выдачи на ПТК;
- накопление некоторых видов информации и ее обработку за интервал усреднения с последующей выдачей.

Алгоритмы обработки информации, поступающей от различных типов ДК, разные. В связи с этим создано программное обеспечение КЗЦ, настраиваемое на конкретный объект управления в зависимости от типа управляемых технических средств и реализу-



Рис. 3. Белорусский дорожный контроллер

мой технологии управления. Для обеспечения необходимых функциональных возможностей в КЗЦ применены процессорные платы MicroPC 5066 фирмы Octagon Systems. Определяющими в этом выборе были следующие отличительные особенности:

- высокая надежность,
- значительная вычислительная мощность,
- возможность непосредственного подключения различных адаптеров без устройств сопряжения,
- малое энергопотребление,

- широкий диапазон рабочих температур от -40°C до $+85^{\circ}\text{C}$,
- совместимость с IBM PC и удобство при разработке программного обеспечения.

Контроллер БДК

На втором этапе работы по реконструкции АСУД г. Минска был создан контроллер БДК (рис. 3).

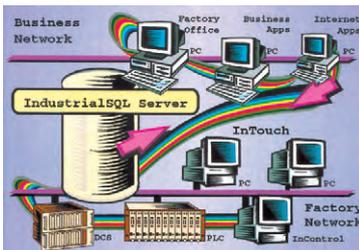
Белорусский дорожный контроллер (БДК) предназначен для управления транспортными, пешеходными и трамвайными светофорами как в составе автоматизированной системы управления дорожным движением, так и в автономном режиме, и обеспечивает:

- непрерывную круглосуточную работу при температуре окружающей среды от -40 до $+40^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $95\pm 3\%$ при температуре $+25^{\circ}\text{C}$;
- независимое управление 64 силовыми цепями (в каждой цепи до 4 ламп);
- работу в следующих режимах управления светофорами:
 - локальное управление,
 - координированное управление,
 - диспетчерское управление,
 - «зеленая улица»,
 - ручное управление,
 - желтое мигание;
- автоматический переход в режим желтого мигания при перегорании лампы красного цвета;
- отключение светофоров при появлении возможности одновременного включения сигналов светофоров, разрешающих движение в конфликтных направлениях;
- обмен информацией по двухпроводной линии;
- прием информации от индуктивных рамок детекторов транспорта и передачу информации о параметрах транспортных потоков в центр управления;
- автоматическое переключение режимов работы по времени суток с учетом дней недели (перевод в режим желтого мигания, в работу по любой из 8 резервных программ, введенных в память контроллера предварительно, или отключение светофоров);
- автоматическое отключение светофоров при «ухуде» напряжения сети из интервала 170–250 В и автоматическое включение прерванного режима через промежуточную фазу «кругом красный» при восстановлении уровня напряжения сети;

Новая версия Wonderware



Компания Клинкманн – официальный дистрибьютор Wonderware в России. За годы работы на рынке компанией было продано более 3000 пакетов FactorySuite (InTouch и InSQL), которые нашли применение в нефтедобывающей, газодобывающей, энергетической, металлургической, автомобильной, химической, бумажной и другой промышленности.



InTouch программное обеспечение № 1 в области автоматизации. Более 120 000 пакетов установлено и работает по всему миру.

InTouch и реляционная база данных InSQL универсальное решение любых задач промышленной автоматизации. **Передача данных в стандарте GSM** передовая технология в области промышленной автоматизации.

Новые функциональные возможности FS2000 7.1:

- передача данных через Internet;
- полная интеграция с реляционной базой данных Industrial SQL Server и новыми графическими средствами разработки для пользователей;
- расширенный доступ ко всем новейшим инструментам, включая Active X, OPC, SuiteLink и FastDDE.

Компания «Клинкманн» разработала программно-аппаратный комплекс GSM-Control для передачи данных и сообщений в сети GSM. С помощью недорогих модемов M20 промышленные контроллеры (Siemens, ABB, Omron и другие) и персональные компьютеры объединяются в единую промышленную сеть. Любой мобильный телефон становится двунаправленным информационным терминалом.

GSM-Control входит в пакет InTouch



KLINKMANN

Представительство Клинкманн в России:

Россия, 191187, Санкт-Петербург ул. Гагаринская, 12
 тел.: (812) 327 37 52, факс: (812) 327 37 53; E-mail: klinkmann@klinkmann.spb.ru
 Россия, 105203, Москва ул. Первомайская, 126
 тел.: (095) 461 36 23, факс: (095) 461 36 41; E-mail: klinkman@aha.ru;

www.klinkmann.com

- автоматический перевод светофоров в экономичный режим потребления энергии в темное время суток в заранее установленное время;
- передачу в центр управления информации о коротком замыкании и утечке тока в силовых цепях;
- передачу в центр управления сигнала о несанкционированном вскрытии дверей контроллера;
- режим плавного зажигания ламп накаливания для увеличения их срока службы.

Для реализации приведенных функциональных возможностей, значительная часть которых абсолютно не доступна типовым ДК, в модели БДК-1 применен процессорный модуль MicroPC 5025, а в модели БДК-Л — процессорный модуль MicroPC 6020. Основные характеристики БДК-1 приведены в табл. 1, блок-схема БДК-Л представлена на рис. 4. Модель БДК-Л отличается наличием оптоэлектронной развязки силового интерфейса, расширенным набором модернизированных адаптеров, а также дополнительной функцией контроля перегорания каждой лампы подключенных светофоров.

Выбор MicroPC для БДК обоснован теми же соображениями, что и выбор этого типа изделий для КЗЦ, и определяет явные преимущества БДК перед используемыми в странах СНГ аналогами по набору и сложности реализуемых функций управления, широким возможностям адаптации к разнообразным объектам и, самое главное, по показателям надежности.

Таблица 1. Характеристики контроллера БДК-1

Количество управляемых силовых цепей	64
Количество регулируемых фаз светофора	до 8
Объем внутренней памяти	16×64 кбит
Количество программ в памяти	8
Количество обслуживаемых направлений	до 30
Время включения светофоров (через фазу «кругом красный»)	до 10 с
Диапазон рабочих температур	от -40 до +40 °С
Относительная влажность	95±3% при температуре +25 °С
Напряжение электропитания	220 В
Диапазон допустимых колебаний напряжения электропитания	от 170 до 250 В

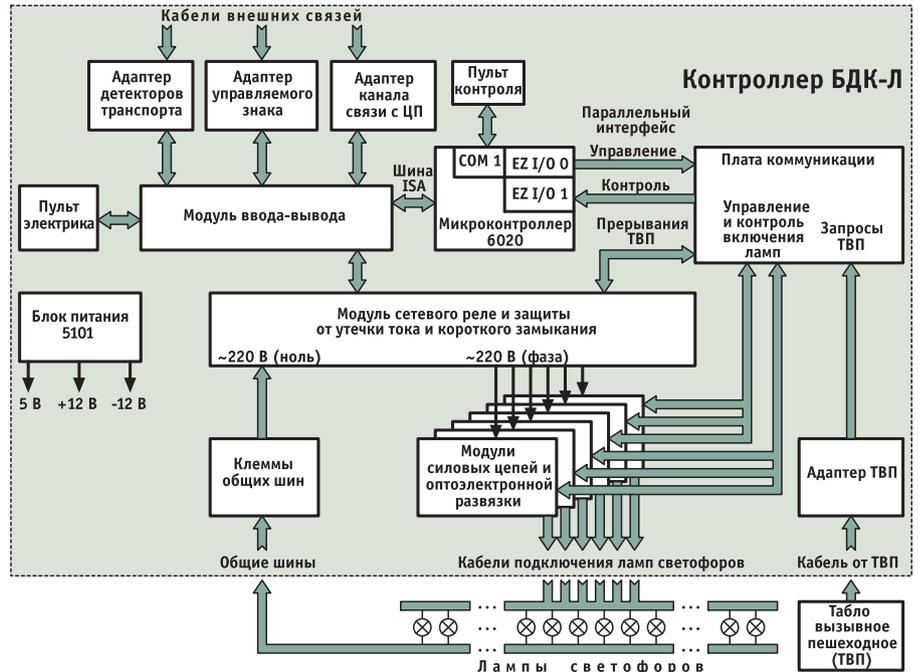


Рис. 4. Блок-схема контроллера БДК-Л

Опыт пятилетней всесезонной эксплуатации более чем двух десятков приборов, в составе которых изделия MicroPC работали без выключения в жестких условиях окружающей среды, подтвердил их высокие эксплуатационные качества.

ЭФФЕКТ ОТ ВНЕДРЕНИЯ АСУД

Практика эксплуатации АСУД показывает, что эффект от ее внедрения выражается в сокращении времени проезда по координированным направлениям на 20%, снижении количества до-

рожно-транспортных происшествий на 25%, экономии горючего на 20% и уменьшении количества вредных выбросов автотранспорта на 30%.

В странах СНГ проблемам организации движения, автоматизации управления транспортными и пешеходными потоками в городах уделяется, к сожалению, недостаточное внимание, а это проблемы не только экономические, но и социальные. ●

Э. Воробьев — сотрудник НИИ средств автоматизации
Телефон: (+375 172) 64-4628

Работа Работа Работа Работа

Инженер тестовой лаборатории

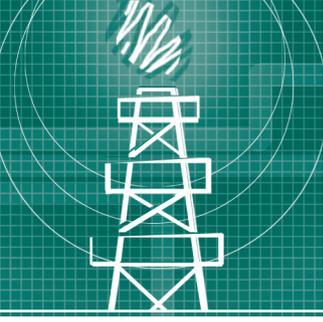
Ответственность: проверка работоспособности и выявление дефектов электронных устройств для встраиваемых и промышленных систем, сопряжение электронных устройств и программного обеспечения различных производителей, взаимодействие с заказчиками и производителями по вопросам технической поддержки.

Требования: высшее техническое образование, опыт работы по обслуживанию и эксплуатации электронных устройств, устройств аналогового и дискретного ввода-вывода, знание архитектуры и схемотехники IBM PC, наличие навыков программирования на языках Си и Ассемблер для x86, владение английским языком на уровне чтения технической литературы и ведения технической переписки.

Инженер в отдел продаж

Работа в отделе продаж по консультированию и технической поддержке широкой номенклатуры контроллеров, программного обеспечения и вспомогательного оборудования. Образование, широкие знания и обязательно практический опыт в области создания и эксплуатации систем автоматизации технологических процессов и встроенных систем. Уверенное владение компьютером. Способности к написанию статей и публичным выступлениям. Трудолюбие и умение работать в коллективе. Владение английским языком. Вакансии в Москве и Санкт-Петербурге.

Резюме присылать по факсу (095) 234-0640 или по E-mail root@prosoft.ru с указанием желаемой вакансии.



Управление объектами нефтяного месторождения с использованием комбинированных каналов связи

Василий Дудников, Марсель Газизов, Дамир Набиев, Тимур Нугманов

Статья посвящена рассмотрению проблем, существующих в области распределенных систем телемеханики нефтепромыслового оборудования, на примере измерительно-вычислительного комплекса «Мега».

Введение

Распределенных систем контроля и управления технологическими процессами (SCADA-систем) в мире существует великое множество. Чем же была вызвана необходимость разработки еще одной?

Во-первых, изменением требований нефтяников к системам автоматизации. В частности, в службе автоматизации нефтяной компании «Башнефть» была разработана и оформлена концепция развития средств контроля и управления процессом нефтедобычи. В рамках этой концепции объектом автоматизации должен стать самый главный элемент нефтепромыслового оборудования — скважина, что обусловило ряд специфических требований к контроллерам объектов, из которых основными являются цена (естественно, низкая, так как велико количество объектов) и наличие радиоканала на короткие расстояния, который бы позволил решить проблему «последней мили» и обойтись без прокладки кабеля между каждой скважиной и существующим помещением групповой замерной установки (ГЗУ).

Во-вторых, отсутствием на рынке открытого протокола сетевой передачи телеметрической информации, поддержку которого можно было бы «защитить» как в маломощные однокристалльные контроллеры, так и в солидные контроллеры на основе MicroPC. При этом протокол должен позволять

осуществлять ретрансляцию и маршрутизацию пакетов по различным физическим каналам передачи данных и с разными скоростями передачи. Эти требования приобретают особое значение при использовании УКВ-радиосвязи на большие расстояния в 30...100 километров, когда отсутствует прямая радиовидимость между диспетчерским пунктом (ДП) и объектом контроля. Возможность использования набора контроллеров в качестве ретрансляторов позволяет построить маршрут в обход природных препятствий.

В-третьих, горячим желанием конечного пользователя иметь гибкую, понятную систему графического представления технологического процесса

на экране монитора, которую можно было бы легко, на ходу перестраивать, дополнять, развивать и наконец-то не зависеть от разработчиков.

На основе изложенного были определены принципы построения системы.

- Решение вопроса «последней мили» с помощью дешевого унифицированного контроллера.
- Активное использование радиосвязи и промышленных сетей передачи данных для связи контроллеров системы.
- Открытое программное и аппаратное обеспечение. Система должна обеспечивать простоту обслуживания и дальнейшего развития.



Нефтяная скважина, оборудованная средствами контроля и связи

- Прозрачность данных в системе. Все потоки данных организованы в соответствии с современными требованиями к системам промышленной автоматизации, что делает их доступными как из офисных программ, так и из специализированных SCADA (HMI) — систем и пакетов управления предприятием.

Назначение системы

Система автоматизированного управления процессом нефтедобычи «Мега» (в дальнейшем — просто система) предназначена для дистанционного (из диспетчерского пункта) контроля состояния аварийной сигнализации и управления распределенным технологическим оборудованием, таким как станки-качалки нефтедобывающих скважин, насосные установки, пункты учета тепловой энергии, пункты учета электрической энергии, нефтегазоперекачивающие станции.

Система предназначена для обустройства новых месторождений, для замены физически и морально устаревших систем промышленной телемеханики, а также для автоматизации объектов нефтедобычи, к которым затруднена прокладка кабельных линий связи.

Комплексы измерительно-вычислительные «Мега» зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений под №19124-99 и допущены к применению в Российской Федерации.

Функции системы

- Автоматизация объектов нефтепромысла.
- Управление технологическими процессами в автоматическом режиме и в режиме дистанционного контроля и управления.
- Визуализация технологического процесса в цифровом и графическом виде.
- Визуализация параметров оборудования (сигналы контроля, управления, аварии).
- Контроль выхода значений параметров за технологические и аварийные пределы, обеспечение аварийной сигнализации.
- Опрос, регистрация и архивирование технологических параметров реального времени в базе данных комплекса.
- Регистрация и архивирование в базе данных технологических объектов.

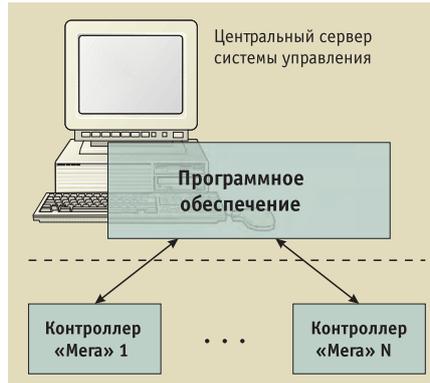


Рис. 1. Структура системы

Построение системы

Система представляет собой распределенный информационно-измерительный комплекс, состоящий из центрального сервера и унифицированных узлов (контроллеров), связанных между собой с помощью пакетного протокола RTM-64 (рис. 1).

На технологических объектах устанавливаются контроллеры «Мега» (рис. 2).

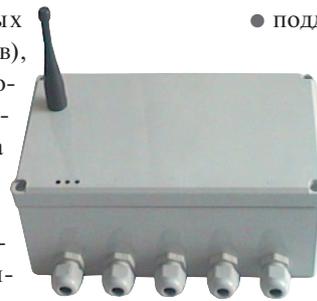


Рис. 2. Контроллер «Мега»

Контроллеры выполняют основную работу по предварительной обработке информации:

- преобразуют входные сигналы от датчиков;
- контролируют работоспособность исполнительных механизмов;
- определяют аварийные ситуации;
- включают/выключают оборудование;
- осуществляют накопление данных и формируют архив изменений параметров (на случай пропадания связи);
- ведут расчет дебитов, расходов, нагрузок;
- осуществляют замеры ваттметров, динамограмм;
- отсчитывают временные интервалы;
- поддерживают пакетный протокол обмена данными по различным каналам связи, выполняют функции ретрансляторов при обмене данными между сетью контроллеров и центральным компьютером в диспетчерской.

В диспетчерском пункте (ДП) или в операторной промысла устанавливается

WAGO I/O SYSTEM

Это — свобода!

WAGO дает инженерам АСУ ТП свободу выбора

Свобода!

- при создании и модернизации распределенных систем АСУ ТП
- выбирать наиболее подходящий для Вашего проекта тип Fieldbus
- в создании наиболее экономически эффективных и компактных систем АСУ ТП по сравнению с традиционными ПЛК
- комбинировать в любом количестве аналоговые и цифровые каналы, входы и выходы

ISO 9001
1994
MIL-STD-883C
WAGO-USA

CAGE CLAMP®

Запросите у нас по факсу (095) 234-0640 дополнительную информацию по WAGO-I/O-SYSTEM

#405

НОВЫЕ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ ДЛЯ СЕТЕЙ PROFIBUS И MODBUS

центральный сервер системы управления процессом нефтедобычи (ЦСУ), который выполняет все функции управления сетью контроллеров (рис. 3).

Центральный сервер состоит из промышленного компьютера с блоком бесперебойного питания, с программным обеспечением конфигурирования и настройки контроллеров и программной визуализации, контроля и управления технологическими процессами. Компьютер, как правило, работает с сетью полевых контроллеров через контроллер связи, поддерживающий пакетный протокол обмена данными по радиоканалу и/или по проводному каналу связи. ЦСУ осуществляет фоновый циклический опрос всех контроллеров системы, архивирует все изменения парамет-



Контроллер «Мега-ГЗУ»
и средства связи



Рис. 3. Оборудование диспетчерского пункта

Установка контроллера «Мега-СКВ»
и антенны на площадке
монтажа
электрооборудования
скважины



ров и сигналов, визуализирует состояние технологического процесса.

Компьютер предназначен для работы в условиях промышленного предприятия с повышенным уровнем электромагнитных помех, с расширенным диапазоном температур эксплуатации, в условиях вибрации и пыли в помещениях. Может быть смонтирован в 19" аппаратную стойку или установлен на столе.

Такое построение системы обеспечивает следующие преимущества:

- легкое наращивание системы новыми контроллерами или переконфигурирование существующих (контроллеры однотипны, а настройка осуществляется программно из центрального сервера);
- удобство в обслуживании и эксплуатации, так как четко обозначена граница между специалистами, обслуживающими контроллеры, и специалистами, работающими с технологическим оборудованием;
- обеспечение полного цикла преобразований и передачи данных от датчика на объекте до АРМ специалиста, причем специалист может менять методы обработки и формы вывода данных с использованием различных программных пакетов;
- работа по обслуживанию и переконфигурированию системы может выполняться без остановки опроса контроллеров;

Кабельные вводы и сальники

от ведущего производителя этой продукции



Пластиковые
кабельные вводы

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



Герметичные латунные
кабельные вводы

#141

RST
RABE-SYSTEM-TECHNIK

Real-Time LabVIEW™

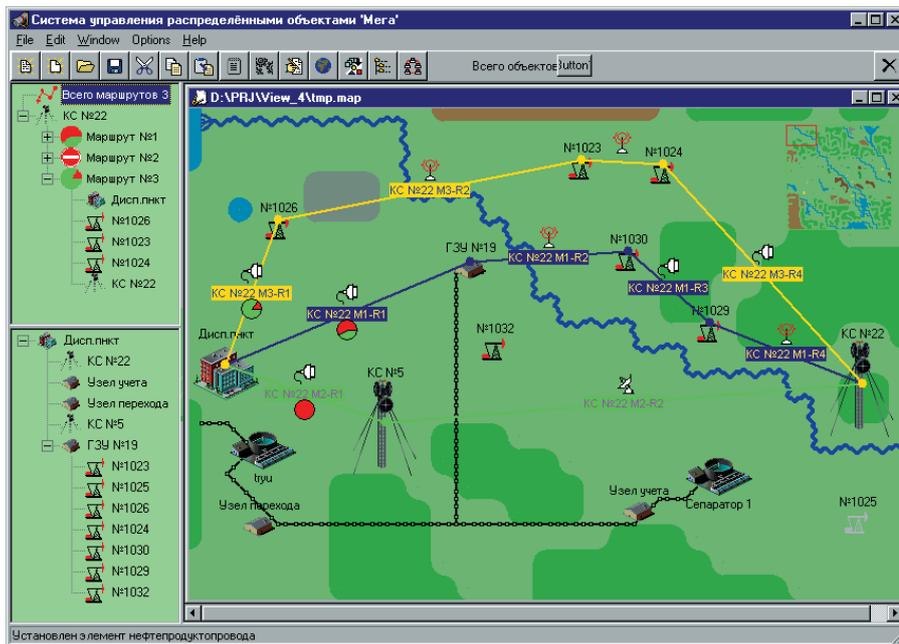


Рис. 4. Просмотр маршрутов передачи данных между объектами системы

- прикладной уровень обработки данных вынесен в компьютеры специалистов (геологов и технологов).

ПАКЕТНЫЙ ПРОТОКОЛ СВЯЗИ RTM-64

Данный протокол разработан специально для распределенной системы контроля и управления на основе контроллеров «Мега» и вообрал в себя многое от таких протоколов, как AX-25, FRAME RELAY и CAN. Его специализированность обусловлена следующими факторами:

- дешевизной, то есть протокол должен работать без применения специализированных микросхем или модулей поддержки трафика;
- низкой скоростью передачи данных, что вызвано спецификой радиосвязи;
- высокой помехозащищенностью;
- необходимостью ретрансляции пакетов, как минимум, через 3 промежуточных ретранслятора;
- разнородностью физических каналов связи — радиосвязь с различными видами модуляции, проводные каналы связи с различными типами интерфейсов физического уровня;
- разной скоростью передачи данных в разных каналах;
- необходимостью передачи контроллером экстренного аварийного сообщения в центральный сервер системы, не дожидаясь, пока до него придет очередь опроса;
- поддержкой международных стандартов, регламентирующих работу

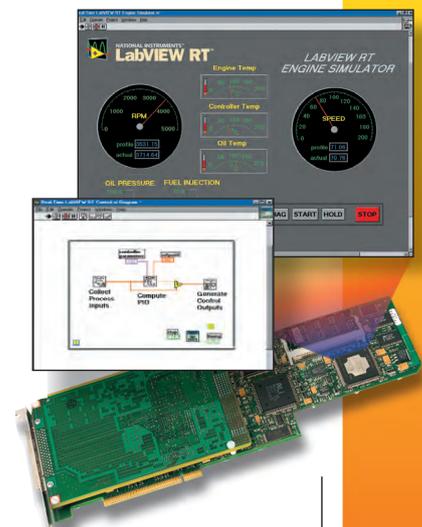
средств телемеханики с использованием общедоступных ресурсов (радио).

Данный протокол связи присутствует во всех контроллерах «Мега». После включения контроллер принимает все пакеты по всем возможным каналам связи, подключенным к контроллеру. Каждый пакет анализируется, и если он адресован именно данному контроллеру и прошел по всему заданному маршруту, то контроллер анализирует команду, принимает данные и отправляет ответ по тому же маршруту, по которому пришел пакет. Если же контроллер находит свой идентификатор в ретрансляторах данного пакета, то он передает пакет дальше, причем пакет может быть передан по другому каналу связи. Такая гибкость в адресации и маршрутизации пакетов позволяет строить разнородные сети передачи данных, а именно такие сети и необходимы для системы управления объектами нефтедобычи (рис. 4).

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

Программное обеспечение предназначено для работы в среде операционной системы Windows NT и состоит из отдельных программ, составляющих три уровня обработки данных (рис. 5).

На нижнем уровне менеджер опроса сети контроллеров «РОТОР» отвечает за опрос и настройку контроллеров. Средний уровень, представляющий из себя сервер данных, формирует поток



LabVIEW RT в реальном времени

Теперь вы можете создавать системы управления и регулирования в режиме реального времени, используя популярную среду разработки National Instruments LabVIEW и встраиваемые платы ввода/вывода сигналов серии RT DAQ

LabVIEW RT на встроенном процессоре

- Специализированные приложения реального времени создаются легко и быстро
- Выполняются на отдельном процессоре в режиме «жесткого» реального времени непосредственно на плате ввода/вывода сигналов

Позвоните или посетите Web-сайт компании для получения дополнительной информации



www.natinst.com/labviewrt

Главный офис в США
Tel: (512) 794-0100 • Fax: (512) 683-9300
info@natinst.com • www.natinst.com

Дистрибьютер:
Москва: ИнСис (095)921-0902

Системные интеграторы:
Москва: АСК (095) 973-0935,
ПБПА (095) 166-6991, ЦАТИ (095) 362-7674
Санкт-Петербург: ВИТЭК (812) 252-3759

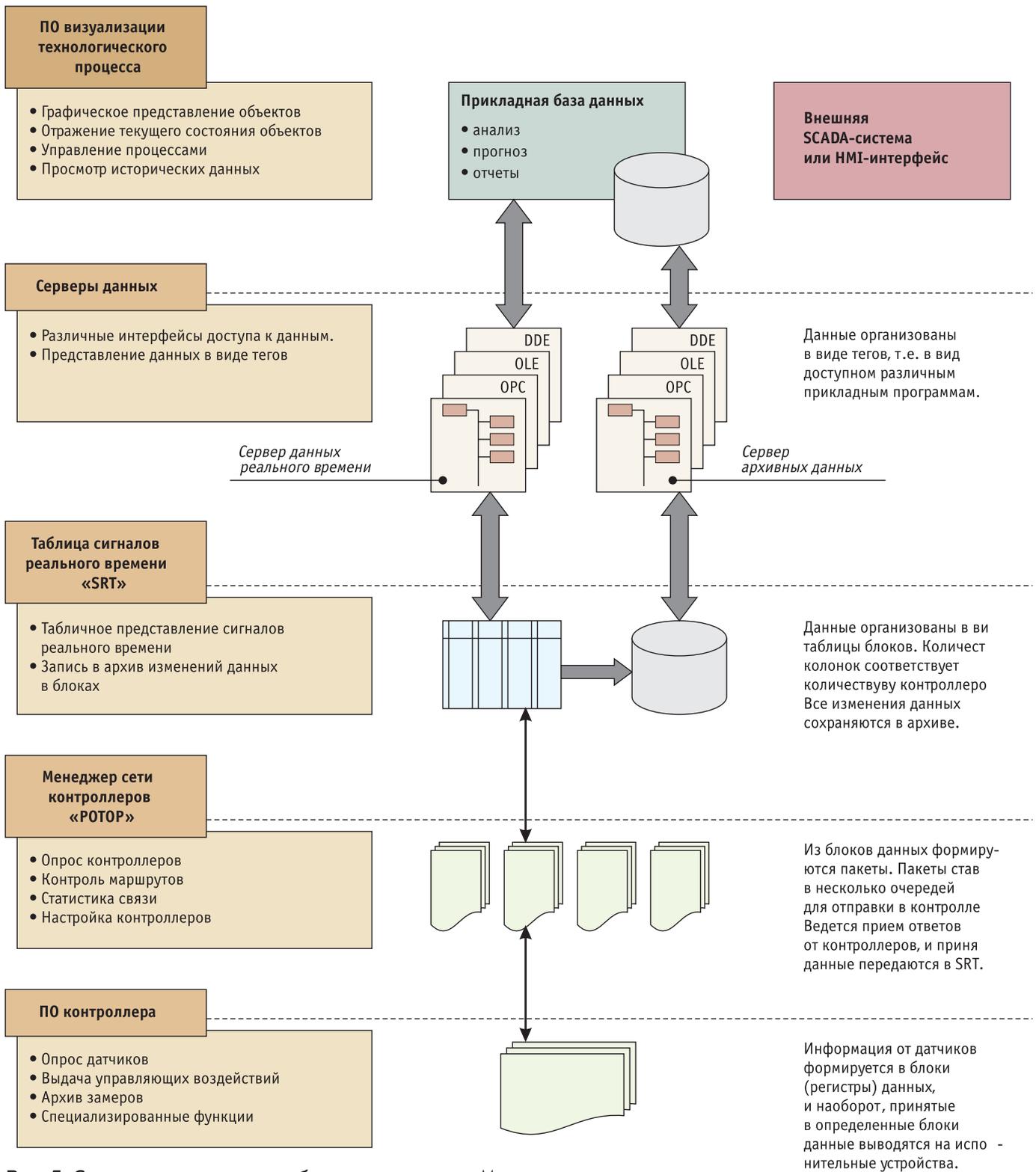


Рис. 5. Структура программного обеспечения системы «Мега»

информации в стандартном виде с использованием интерфейсов COM/DCOM, OPC, что позволяет «видеть» все данные системы из наиболее распространенных систем автоматизации производства. На верхнем уровне в общем случае может быть любое программное обеспечение визуализации и диспетчерского управления, например, GENESIS32 (Iconics) или FIX Dynamics (Intellution).

В центральном сервере формируются две базы данных:

- база данных о контроллерах, с которой работают специалисты цеха автоматизации производства, настраивая сеть контроллеров, маршруты, связь, датчики, уставки и интервалы опроса;
- база данных объектов, в которой данные систематизированы по тех-

нологическим объектам; с этой базой работают уже геологи или технологи. Для каждой из баз есть программа-визуализатор, обеспечивающая пользователям удобный и понятный интерфейс для работы с данными.

В сети могут одновременно работать и осуществлять опрос несколько серверов. Каждый контроллер может передать экстренное аварийное сообщение в центральный сервер. Опрос контрол-

леров осуществляется с помощью нескольких асинхронных очередей, каждая очередь со своей периодичностью. Это позволяет оптимизировать объем передаваемой информации, так как, например, данные о суточных расходах из контроллера блока гребенок нет необходимости опрашивать каждую минуту. Кроме фонового опроса, оператор может в любой момент послать в любой контроллер экстренную команду или просто переконфигурировать контроллер, изменить уставку и т.п. Таким образом, работа по обслуживанию системы может выполняться без остановки опроса контроллеров.

Типовые конфигурации сетей

Использование различных каналов передачи данных и пакетного протокола РТМ-64 позволяет построить сети самых разных конфигураций. Далее приведены некоторые типовые конфигурации.

1. Обустройство цеха (рис. 6а). Контроллеры монтируются рядом с датчиками. Все контроллеры соединены одним двухпроводным кабелем типа «витая пара». Передача данных в линии осуществляется асинхронно, в соответствии со стандартом EIA RS-485.

2. Система проводной телемеханики на большие расстояния (рис. 6б). Для связи используется двухпроводная линия и синхронный пакетный протокол связи. Напряжения в линии более высокие, чем допускается стандартом EIA RS-485.

3. Система проводной телемеханики на большие расстояния, древовидная архитектура (рис. 6в). То же самое, что и в п. 2, но используются возможности ретрансляции контроллеров.

4. Обустройство цеха с применением радиосвязи ближнего действия (рис. 6г).

5. Обустройство цеха с применением радиосвязи ближнего и дальнего действия (рис. 6д).

Типовое решение для системы радиотелемеханики скважин и ГЗУ. До ГЗУ выполняется радиосвязь дальнего действия, причем при непрохождении прямого сигнала передачу можно осуществлять через другие установки, способные выполнять роль ретрансляторов. От ГЗУ до скважин используется радиосвязь ближнего действия.

6. Обустройство цеха с применением радиосвязи ближнего и дальнего действия, а также проводной связи в пределах куста скважин (рис. 6е).

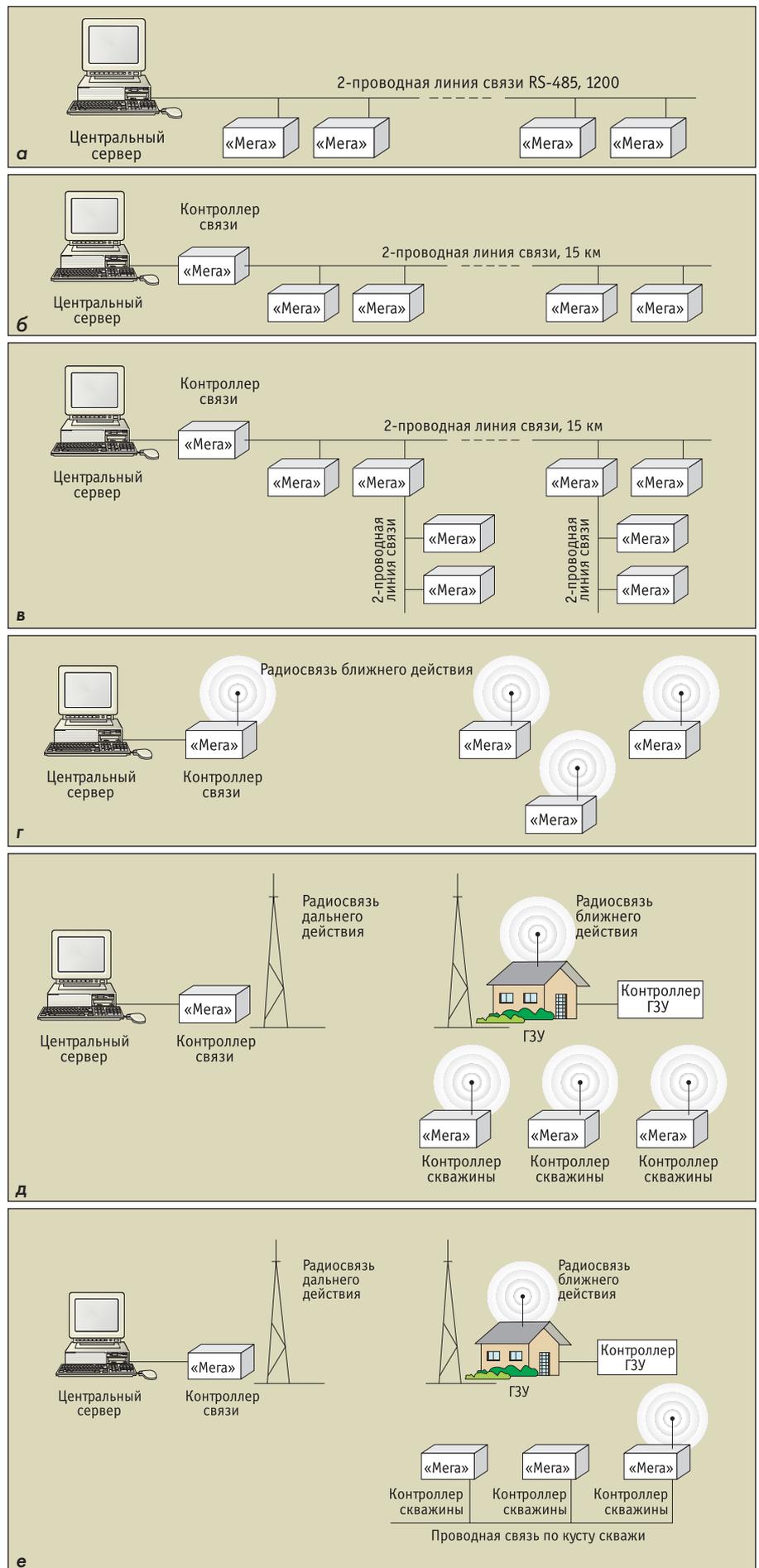


Рис. 6. Конфигурации сетей на базе протокола РТМ-64 при использовании различных каналов связи

Таблица 1. Технические данные контроллера «Мега»

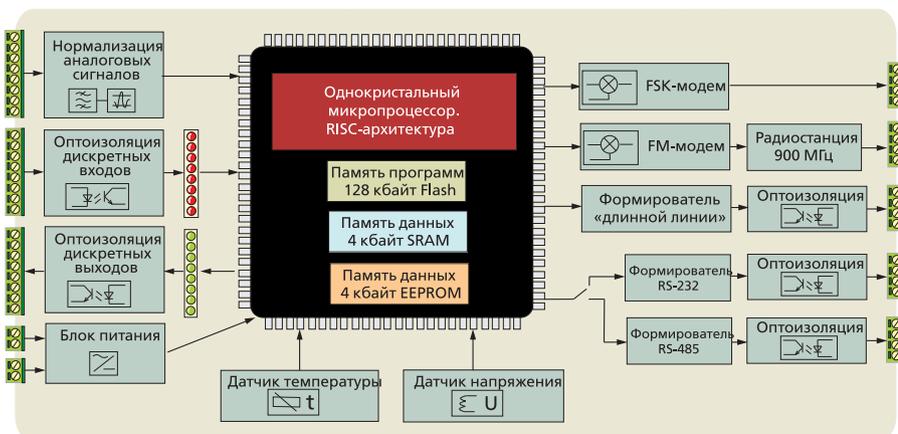
Процессор	8-разрядный с RISC-архитектурой
Память программ	128 кбайт
Статическая память данных	4 кбайт
Энергонезависимая память данных	4 кбайт
Количество аналоговых входов AI	8
Количество счетно-импульсных входов DI	16
Дискретных выходов DO	8
Скорость передачи данных для радиосвязи ближнего действия	14,4 кбод
Скорость передачи данных для радиосвязи дальнего действия	1,2 кбод
Скорость передачи данных по RS-232	от 2,4 до 115 кбод
Скорость передачи данных по RS-485	от 0,3 до 38,8 кбод
Напряжение питания: основное от аккумулятора	- от 94 до 264 В переменного тока с частотой 50 ± 1 Гц - 12 В постоянного тока
Рабочая температура	-40...+50 °С
Относительная влажность воздуха при температуре 25 °С	95% без конденсации влаги
Атмосферное давление	84-107 кПа
Габариты контроллера	не более 200×120×80 мм
Масса	не более 1,5 кг
Встроенные средства диагностики состояния контроллеров	да

Контроллеры системы

Базовый контроллер

В качестве базового контроллера системы принят контроллер «Мега». Это дешевый унифицированный контроллер, который может устанавливаться непосредственно на технологическом объекте, поскольку он соответствует жестким условиям промышленной эксплуатации (табл. 1). Его измерительные каналы метрологически аттестованы, что позволяет использовать данный контроллер в качестве средства измерения.

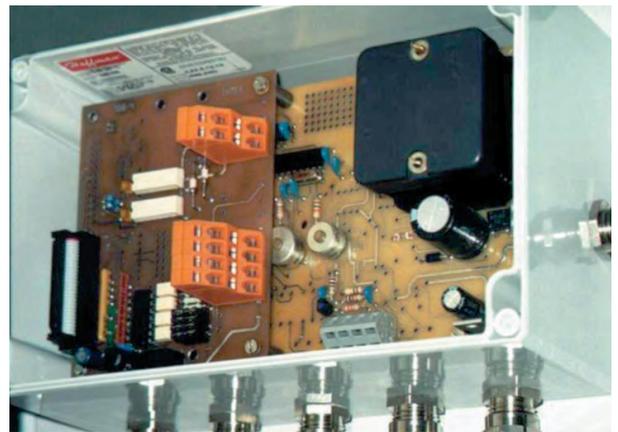
В настоящее время существует огромный выбор однокристальных микропроцессоров с широким набором характеристик, поэтому с технической точки зрения построение контроллера на современном этапе развития микропроцессорной техники — вполне тривиальная задача. Контроллер — это, по сути дела, несколько мик-

**Рис. 7. Структура контроллера «Мега»**

росхем: микропроцессор, интерфейсные кристаллы, выбранные в зависимости от требуемого набора каналов связи, устройства нормализации аналоговых сигналов и опторазвязка дискретных входных и выходных сигналов, плюс блок питания, плюс некая индикация. Вот фактически и весь контроллер (рис. 7, 8).

Контроллеры на основе MicroPC

На объектах, которые характеризуются большим количеством сигналов или управление которыми требует дополнительной математической обработки информации, в системе «Мега» применяются контроллеры, построенные на основе изделий MicroPC фирмы Octagon Systems (например, КНС — кустовая насосная станция или ДНС — дожимная насосная станция). В качестве процессорного модуля используется плата микроконтроллера серии 6000. Набор периферийных плат формируется с учетом конкретных требований по типам и количеству входов-выходов. Все функции сетевого взаимодействия контроллер осуществляет через контроллер связи «Мега», с которым он соединяется через стандартный COM-порт.

**Рис. 8. Внутренняя конструкция контроллера «Мега»**

Основные достоинства такого решения:

- до 200 сигналов (количество ограничивается только удобством монтажа и подключения кабелей) обрабатывается в выносном контроллере, устанавливаемом непосредственно на технологическом объекте;
- наличие встроенной DOS, файловой системы во флэш-памяти и часов реального времени позволяет осуществлять значительный объем математической обработки на месте, не загружая каналы связи передачей черновой информации;

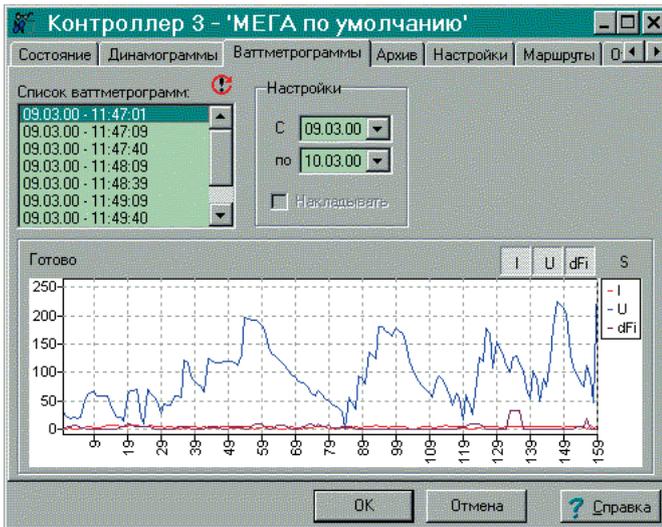


Рис. 9. Просмотр текущей ваттметрограммы станка-качалки

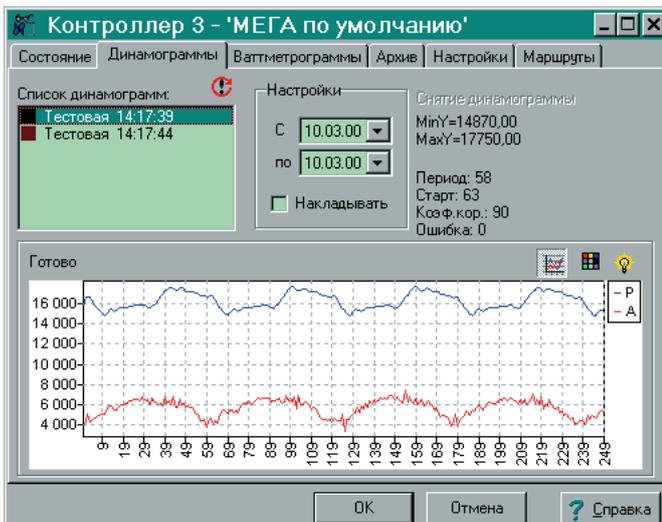


Рис. 10. Диагностика неисправностей насосного оборудования скважины по динамограмме

- поддержка контроллером пакетного протокола связи по COM-порту делает его адресуемым и доступным из любой точки системы «Мега»; в сервере достаточно лишь настроить теги, связанные с данным контроллером, и все данные становятся «видны» в HMI-системе типа GENESIS32.

Конструктивные особенности

В качестве корпусов различных модификаций контроллеров системы «Мега» используются электротехнические корпуса для настенного монтажа фирмы Schroff. Эти изделия допускают размещение малогабаритного оборудования (платы контроллера, клеммников фирмы WAGO, модема), обеспечивая степень защиты от воздействий окружающей среды не ниже IP55 (пылевлагозащищенное исполнение).

Шкафы и корпуса фирмы Schroff также используются для размещения обо-

рудования системы, включая контроллеры, средства связи, коммутационное оборудование, устройства электропитания, как внутри помещений (например ГЗУ — групповой замерной установки), так и на открытых площадках монтажа электрооборудования скважин.

ПРИМЕРЫ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ СИСТЕМЫ

Контроллер скважины «Мега-СКВ»

- С заданной периодичностью осуществляется замер параметров для построения ваттметрограмм (в течение трех периодов качания строятся графики тока, напряжения и сдвига фаз между векторами тока и напряжения — рис. 9). Все массивы параметров периодически переписываются в сервер. Измерение сдвига фаз между векторами тока и напряжения позволяет вычис-



Рис. 11. Управление работой скважины из диспетчерского пункта

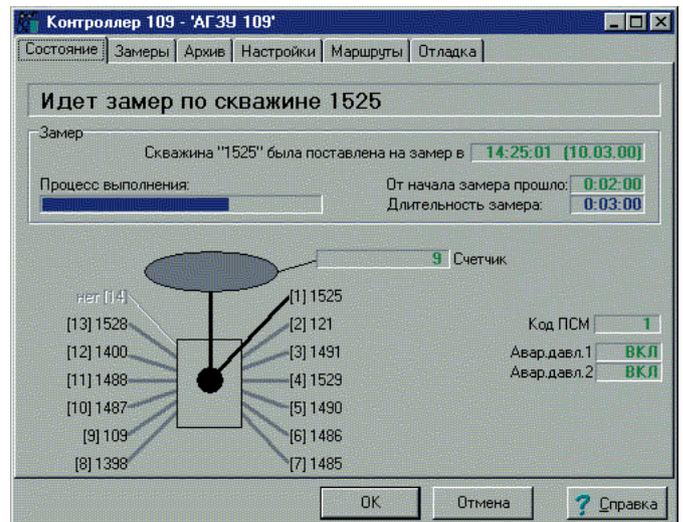


Рис. 12. Замер дебитов по отводам контроллером ГЗУ

лить действующие значения мощности, а также определить направление тока, то есть выделить рекуперативный режим работы при несбалансированности станка-качалки.

- С заданной периодичностью осуществляется замер параметров для построения динамограммы (в течение трех периодов качания строятся графики ускорения и нагрузки на «полированный» шток). Автоматическая интерпретация динамограмм в сервере позволяет диагностировать все основные виды неисправностей насосного оборудования скважины (рис. 10).

- Передает состояние станка-качалки (работает/стоит) в диспетчерский пункт (ДП).

Из ДП можно управлять работой станка-качалки, то есть включить или остановить станок-качалку в ручном, дистанционном или автоматическом режиме управления (рис. 11).

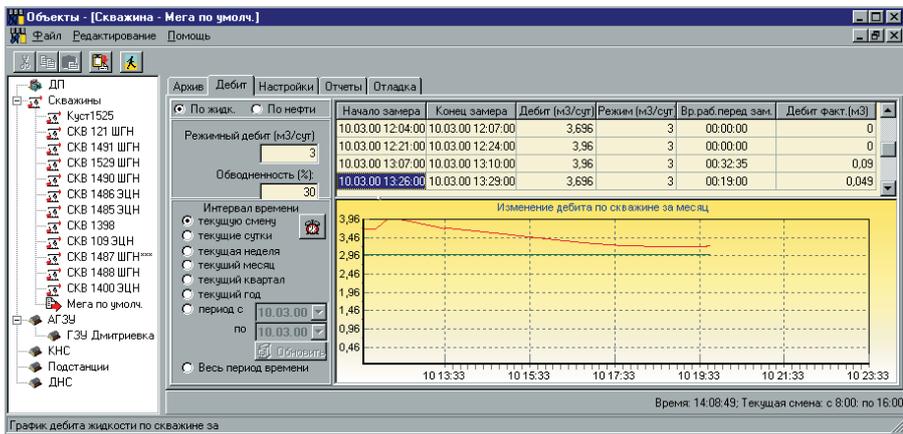


Рис. 13. Просмотр текущей и архивной информации по дебитам скважин

Контроллер групповой замерной установки «Мега-ГЗУ»

- В заданной последовательности осуществляет замер дебитов по отводам (рис. 12). Результаты замеров (время начала замера, дебит, время окончания замера, номер отвода) записываются в энергонезависимую память. Номера отводов, по которым производятся замеры, задаются программно из сервера, как и остальные настройки. Данные архива считываются сервером.
- В типовой конфигурации контроллер ГЗУ оснащается радиостанциями

связи дальнего и ближнего действия. Контроллер, кроме функций ГЗУ, выполняет роль ретранслятора при опросе куста скважин по радиосвязи. Возможно автономное применение контроллера ГЗУ. Контроллер в автоматическом режиме производит замер дебитов, записывая в архив, а оператор может периодически подъезжать к ГЗУ и на расстоянии по радиоканалу считывать содержимое архива в notebook. Объемы памяти хватает на 250 записей, что соответствует полутора месяцам работы ГЗУ. Архивы по дебитам скважин могут

быть просмотрены на центральном сервере системы управления (рис. 13).

Контроллер насосного агрегата «Мега-КН»

- Выполняет функции контроля и аварийной сигнализации состояния насосного агрегата.
- Обеспечивает дистанционное управление исполнительными механизмами.
- Оснащен интерфейсом RS-485 для связи с общестанционным контроллером КНС.
- Нужное количество контроллеров (по количеству агрегатов) монтируется в одном герметичном шкафу системы контроля КНС.

Контроллер кустовой насосной станции «Мега-КНС»

- Выполняет функции контроля и аварийной сигнализации состояния общестанционного оборудования КНС.
- Обеспечивает дистанционное управление исполнительными механизмами.
- Осуществляет подсчет импульсов, поступающих от турбинных расходомеров (допускается прямое подключение герконов или датчиков счетчика вихревого ультразвуково-вого — СВУ).
- Проводит измерение ежеминутных расходов по всем отводам.
- Измеряет суточные расходы по всем отводам с сохранением результатов в энергонезависимом архиве.
- Оснащен интерфейсом RS-485 для связи с контроллерами насосных агрегатов и радиосвязью дальнего действия с центральным сервером в диспетчерской.
- Монтируется в герметичном шкафу системы контроля КНС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Такие преимущества системы «Мега», как универсальность контроллеров, открытый протокол связи по пяти разным каналам, современное программное обеспечение, позволяющее использовать всю мощь стандартных SCADA-систем и HMI-пакетов, при привлекательной цене позволяют использовать ее не только в нефтедобыче, но и в других областях промышленности, энергетики и коммунального хозяйства. ●

Авторы — сотрудники НПФ «Интек»
450098, г.Уфа, а/я 23
Телефон/факс (3472) 37-2120
E-mail: vid@ufanet.ru

Программа быстрой поставки шкафов и принадлежностей для сетевых применений

**Вы строите сети?
Мы можем помочь!**

Заказывайте у нас бесплатный каталог по факсу (095) 330-3650

#86

Pentair Enclosures



ХОРОШО ТОМУ, У КОГО УЖЕ ЕСТЬ

MICRO



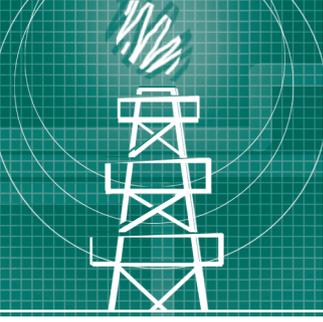
ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

МОСКВА: Телефон: (095) 234-0636
доб. 210 – отдел поставок
доб. 203 – техн. поддержка
Факс: (095) 234-0640
117313, Москва, а/я 81
Web: www.prosoft.ru
E-mail: root@prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ: (812) 325-3790, 325-3792
ЕКАТЕРИНБУРГ: (3432) 75-1871, 49-3011
Web: www.prosoft.ural.ru

ДИЛЕРЫ ФИРМЫ ПРОСОФТ:

АЛМА-АТА: ТНС-Интек (3272) 40-3928/5575 ● **ВОРОНЕЖ:** ПромЭВМКомплект (0732) 71-1497, 72-2764/2765 www.protek.vrn.ru ●
ДНЕПРОПЕТРОВСК: RTS (056) 770-0400, 250-3955, 235-2574 www.rts.dp.ua ● **ЕРЕВАН:** МШАК (8852) 27-4070/1928/6991 ● **КАЗАНЬ:** Шатл (8432) 38-1600 ● **КЕМЕРОВО:** Конкорд-Про (3842) 35-7591/7888 ● **КИЕВ:** Логикон (044) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.com.ua ●
КРАСНОЯРСК: ТокСофт-Сибирь (3912) 21-6014/6047 ● **МИАСС:** Интек (35135) 27-905, 23-933, 28-764 ● **МИНСК:** Элиткон (+375-17) 263-3560/5191 www.elticon.com ● **МОСКВА:** АНТРЕЛ (095) 269-3321/3265 www.antrel.ru ● **Н.-НОВГОРОД:** Склада (8312) 36-6644 ● **НОВОСИБИРСК:** Индустриальные технологии (3832) 39-6380/6381 www.i-techno.ru ● **ОЗЕРСК:** Лидер (35171) 28-825, 65-606 ● **ПЕНЗА:** Технолинк (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru ● **ПЕРМЬ:** Рэйд-Квадрат (3422) 19-5190/5191 ● **РИГА:** MERS (+371) 924-3271; 780-1100 www.mers.lv ● **РЯЗАНЬ:** Системы и комплексы (0912) 24-1182, 75-7920 ● **САРАТОВ:** Трайтек микросистемс (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru ● **ТАГАНРОГ:** Квинт (86344) 69-256/224, 63-431 ● **УСТЬ-КАМЕНОГОРСК:** Техник-Трейд (3232) 25-4064/3251 ● **УФА:** Интек (3472) 37-2120 www.ufanet.ru \-intek ● **ЧЕБОКСАРЫ:** Системпром (8352) 55-2856/0569/7920 ● **ЯРОСЛАВЛЬ:** Спектр-Трейд (0852) 21-4914/5151



Система управления газовым хозяйством региона

Владимир Тарасенко, Владимир Филиппов, Валерий Сеньков, Михаил Миденко

Рассматриваются вопросы построения систем АСУ ТП газоснабжения и их связь с программными комплексами управления корпоративными базами данных.

Введение

С 1985 года РАО «Владимироблгаз» является базовым среди газовых хозяйств России по совершенствованию системы управления и внедрению средств новой техники. Для автоматизации системы управления на нашем предприятии применяется и разрабатывается большое количество инструментальных и технических средств, начиная от баз данных по различным объектам (газопроводам, узлам учета, внутридомовому газовому оборудованию, станциям электрохимзащиты и т.д.) и заканчивая электронными схемами местности и системами телеметрии объектов газоснабжения.

С целью совершенствования работы в условиях рынка особое внимание в системе управления газовыми предприятиями следует обратить на вопросы автоматизации учета газа (АСУ ТП УГ). Эта задача может быть решена путем взаимоувязки технических комплексов по учету расхода газа с созданным программным обеспечением и базами данных на предприятии.

На сегодняшний день комплексы технических средств, на базе которых реализована АСУ ТП УГ 80-х и начала 90-х годов, являются морально устаревшими и имеют следующие недостатки:

- низкая надежность;
- устаревшая элементная база, часть которой уже не выпускается отечественной промышленностью;
- инерционность (доступ к отдельному датчику и снятие его значения требует много времени).

Состояние программного обеспечения несколько лучше. Специалистами РАО разработан программный комплекс «Система менеджмента в газо-

вом хозяйстве» для управления всеми сферами деятельности предприятия. Поэтому первоочередной задачей является модернизация АСУ ТП УГ и ее объединение с указанным комплексом. В связи с этим в РАО «Владимироблгаз» принято решение о создании глобальной автоматизированной системы учета расхода природного газа. Организациями-разработчиками были представлены различные варианты систем АСУ ТП УГ для изучения, выбора и ввода в эксплуатацию.

Варианты построения АСУ ТП УГ

В качестве вариантов построения АСУ ТП УГ были рассмотрены комплексы «ГиперФлоу», «Телург» и система на базе модулей ADAM-4000 фирмы Advantech.

Комплекс «ГиперФлоу» предназначен для создания АСУ ТП на основе вычисления объема и расхода различных сред по трем параметрам (давлению, температуре, перепаду давления).

Комплекс «ГиперФлоу» построен на интеллектуальных датчиках-расходомерах «ГиперФлоу-3П», выполненных на единой элементной базе и позволяющих осуществить блочно-модульный принцип построения системы, когда отдельные программно управляемые датчики могут объединяться через общую магистраль в функционально необходимом сочетании. Питание датчиков полевого уровня и обмен информацией между ними производится по одной двухпроводной линии связи, что существенно сокращает потребность в кабелях и, следовательно, монтажные и эксплуатационные затраты.

В подразделении РАО «Владимироблгаз» — тресте «Владимиргоргаз» прохо-

дит тестирование аппаратно-программного радиотелеметрического комплекса (АПРТК) «Телург-Г». Данный комплекс обеспечивает сбор и передачу по радиоканалу в центральные диспетчерские пункты (ЦДП) данных телеизмерений и состояния датчиков телесигнализации, установленных на контролируемых пунктах (КП), а также команд-инструкций — в обратном направлении. Обработка результатов телеизмерений, их визуализация и архивирование производятся на ПЭВМ в ЦДП.

В двух подразделениях РАО «Владимироблгаз» — трестах «Кольчугиногоргаз» и «Камешковорайгаз» — внедрены системы на базе модулей ADAM-4000. Программное обеспечение систем выполнено на базе пакета Genie.

Рассмотрим подробнее состав и принципы работы системы, реализованной в тресте «Камешковорайгаз».

АСУ ТП УГ на базе изделий фирмы ADVANTECH

Назначение системы

Система предназначена для автоматического дистанционного контроля параметров газоснабжения и учета потребления природного газа на объектах треста «Камешковорайгаз», оснащенных измерительными и контролирующими техническими средствами в соответствии с типовыми проектами газораспределительных объектов (ГРО), станций (ГРС) и пунктов (ГРП — рис. 1).

Характеристики системы

Система выполняет следующие функции:

- сбор и обработка информации о расходе газа на объектах газоснабжения, оснащенных расходомерами (изме-



Рис. 1. Оборудование ГРП: трубки-отводы для датчиков

рительными диафрагмами) и датчиками абсолютного давления ($P_{абс}$), перепада давления на диафрагме (ΔP_d) и температуры газа ($T_{град}$);

- сбор и обработка информации о значении контролируемых параметров на объектах газоснабжения ($P_{вх}$, $P_{вых}$, $\Delta P_{фильтр}$);
- контроль загазованности помещения;
- контроль понижения температуры в помещении;
- охранный сигнализация;
- вывод таблиц текущего состояния объектов газоснабжения за расчетный период (сутки, месяц, год);
- хранение информации по каждому объекту газоснабжения;

- вывод информации об аварийных ситуациях с фиксацией времени их возникновения.

Система обеспечивает на каждом газораспределительном объекте:

- контроль и выдачу информационных сигналов по 8 каналам;
- буферизацию данных во флэш-памяти 32 кбайт;
- концентрацию канальной информации.

Передача информации от газораспределительных объектов до центрального диспетчерского пункта треста осуществляется по свободным выделенным телефонным парам. Дальность передачи результатов измерения — до 3 км. Система обеспечивает на центральном диспетчерском пункте обработку полученной с объектов информации и выдачу результатов вычислений в виде таблиц, графиков на видеомониторе и печатающем устройстве компьютера IBM PC/AT. Программное обеспечение (ПО) системы разработано на основе инструментальной системы Genie. Вычисление расхода газа производится в соответствии с «Методическим материалом в помощь мастеру службы режимов газоснабжения предприятия газового хозяйства», у-

верженным для РАО «Владимироблгаз». Основные характеристики системы представлены в таблице 1.

Структура системы

Автоматизированная информационная система учета и контроля газового хозяйства треста «Камешковрайгаз» (АИС-ГАЗ) обеспечивает централизованный учет и контроль режимов потребления газа, оперативную оценку текущего потребления, интегральную оценку потребления за заданные интервалы времени, а также предупредительную, аварийную и охранную сигнализацию контролируемых объектов.

Аппаратура сбора информации АИС-ГАЗ реализована в виде двух типовых решений: для ГРО, на которых осуществляется контроль режимов потребления газа и оценка его потребления, и для ГРП, на которых потребление не контролируется.

Структура АИС-ГАЗ — централизованная (рис. 2) с радиальными линиями связи между центральной ПЭВМ и распределенным устройством связи с объектом (УСО). Каждый ГРО и ГРП оборудован необходимым набором датчиков и восьмиканальным модулем ввода

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 2,5 до 6000 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.

#51

Таблица 1. Основные характеристики АСУ ТП УГ на базе изделий фирмы Advantech

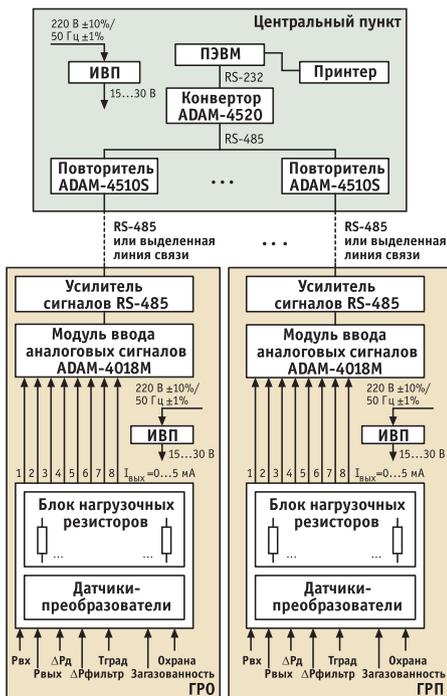
Метрологические характеристики:	
предел допустимого значения относительной погрешности накопления информации в течение суток в рабочих условиях эксплуатации	не превышает $\pm 0,5\%$
абсолютная погрешность текущего времени, вырабатываемого системой	не превышает ± 10 секунд в сутки
Рабочие условия эксплуатации:	
диапазон рабочих температур	от +5 до +40°C
относительная влажность воздуха	до 80% при температуре окружающей среды 20 \pm 5°C
особенности окружающей среды	отсутствие токопроводящих и химически агрессивных примесей
Цикл работы	непрерывный
Время установления рабочего режима работы системы	не превышает 30 секунд
Электропитание	однофазная сеть переменного тока напряжением 220 \pm 10% В, частотой 50 \pm 1 Гц
Потребляемая мощность	не превышает 500 Вт

аналоговых сигналов: датчики оборудованы преобразователями их сигналов в стандартный токовый сигнал 0 ... 20 мА, а модули ввода аналоговых сигналов осуществляют преобразование стандартных токовых сигналов в цифровой код и обмен информацией с ПЭВМ, которая проводит непрерывный циклический опрос модулей и обработку собранной информации. Ввод-вывод информации в ПЭВМ реализуется через последовательный стандартный интер-

фейс RS-232, передача информации между центральным пунктом и объектами контроля — по магистрали RS-485. Для преобразования и усиления сигналов линий связи система оборудована конвертором и повторителями (по одному на каждое направление связи), установленными в ЦДП; максимальное число повторителей, подключаемых к одному конвертору — 32.

Электропитание устройств сбора и передачи информации производится от источников вторичного питания (ИВП), по одному на каждом объекте и на ЦДП.

Развитие системы осуществляется путем наращивания числа ГРО или ГРП, оснащенных модулями ввода аналоговых сигналов и соответствующими датчиками-преобразователями, и путем подключения дополнительных повторителей сигналов передачи.



Условные обозначения:

- $P_{вх}$ – входное давление;
- $P_{вых}$ – выходное давление;
- $\Delta P_{д}$ – перепад давления на диафрагме;
- $\Delta P_{фильтр}$ – перепад давления, измеряемый на фильтре;
- $T_{град}$ – температура газа

Рис. 2. Структура АИС-ГАЗ

ского пункта треста (используются существующие телефонные пары с омическим сопротивлением не более 1 кОм);

- ПЭВМ и принтер, установленные в диспетчерском пункте (по функциональным характеристикам ПЭВМ должна быть не ниже Pentium 133 МГц, RAM 16 Мбайт, HDD 1 Гбайт, SVGA);
- измерительные и сигнализирующие приборы и датчики, установленные на ГРП и ГРО (рис. 3).

Используемые измерительные и сигнализирующие приборы относятся к категории взрывобезопасного оборудования:

- преобразователи измерительные избыточного давления «Сапфир-22» Ex М-ДИ-2120-0,5/4 кПа ($P_{вых}$), 0-5 мА и «Сапфир-22» Ex М-ДИ-2151-0,5/0,6 МПа ($P_{вх}$), 0-5 мА;
- преобразователь измерительный разности давлений «Сапфир-22» Ex М-ДД-2430-0,25/25 кПа ($\Delta P_{фильтр}$ и $\Delta P_{д}$), 0-5 мА;
- преобразователь измерительный абсолютного давления «Сапфир-22» Ex М-ДА-2051-0,5/0,6 МПа ($P_{абс}$), 0-5 мА;
- блоки преобразования сигналов, искрозащиты и питания БПС-24П (0-5 мА);
- сигнализатор контроля взрывоопасных концентраций СТМ-2Д;
- датчик контроля температуры помещения камерный биметаллический ДТКБ-47;
- выключатель конечный малогабаритный взрывозащищенный ВКМ1-ВЗГ-УЗ (блокировка створки шкафа и дверей);

Состав комплекса технических средств

Комплекс технических средств (КТС) системы образован серийными покупными изделиями (отечественного и импортного производства), используемыми без дополнительных настроек и доработок.

В состав КТС входят:

- панель с техническими средствами, установленная в диспетчерском пункте треста;
- панель с техническими средствами, установленная в аппаратном шкафу ГРП;
- панель с техническими средствами, установленная в аппаратном шкафу ГРО;
- свободные телефонные пары (линии связи) от ГРП и ГРО до диспетчер-

**Рис. 3. Вариант исполнения щита измерительных и сигнализирующих приборов и датчиков**



Рис. 4. Размещение аппаратуры системы в ГРП

- термопреобразователь сопротивления ТСМ 9418-61;
- преобразователь измерительный с искрозащитным исполнением входа ИПШ 703И-М1 (для термопреобразователя ТСМ 9418-61).

Допускается использование других аналогичных по параметрам измерительных и сигнализирующих приборов.

Конструкция и размещение КТС

ПЭВМ центрального пункта размещается на рабочем месте оператора системы, исходя из обычных требований к конторским ПЭВМ. Конвертор и повторители монтируются на стене помещения ЦДП в защитном кожухе.

Датчики устанавливаются в специальных щитах ГРО и ГРП, а преобразователи — в аппаратных шкафах со встраиваемыми съемными рамами (рис. 4). Преобразователи устанавливаются непосредственно на раме, а ADAM-4018 с источником питания и блоком резисторов — на съемной плате (рис. 5), причем внешние цепи подключаются через клеммник на раме, а съемная плата — через установленный на ней разъем. Рама и съемная плата (две модификации) являются комплектными изделиями полной заводской готовности и не требуют дополнительных электромонтажных работ на месте установки.

Вся аппаратура подключается через разъемы и может быть быстро снята и заменена.

Функциональные особенности

Ввод измерительных сигналов

Аналоговые сигналы датчиков давления и перепада давления, а также сигнал температуры газа преобразуются в стандартные токовые сигналы 0...20 мА. Эти сигналы и дискретные сигналы сигнализаторов загазованности, понижения температуры и охранной сигнализации преобразуются в напряжение 0...2,5 В с помощью блока нагрузочных резисторов (рис. 6). Но-



Рис. 5. Шкаф преобразователей и модуля ввода сигналов

миналы резисторов R6 ... R9 выбраны таким образом, что в зависимости от комбинации замкнутых контактов изменяется входной сигнал, поступающий на модуль ADAM-4018.

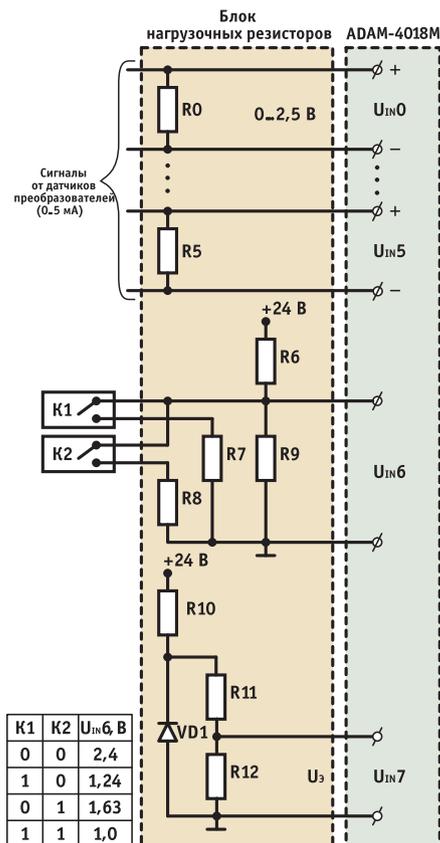
Кроме того, в этом же блоке формируется постоянное напряжение $U_3 = 1,14$ В, которое используется в качестве контрольного сигнала $I_3 = 9,15$ мА для проверки исправности модуля ADAM-4018 и системы передачи информации (R10...R12, VD1).

Преобразование измерительных сигналов

Преобразование измерительных сигналов в цифровой код и передача информации осуществляются с помощью модуля ввода аналоговых сигналов ADAM-4018М. Модуль оборудован 8-канальным коммутатором аналоговых сигналов и 16-разрядным АЦП. Каналы с 0 по 5 — дифференциальные, 6 и 7 — с общей частью. Входные каналы могут быть запрограммированы на измерение сигналов напряжения или тока в нескольких диапазонах.

Для АИС-ГАЗ выбрана настройка $U_{вх} = \pm 20$ мА и формат $\pm 20 000$. Основная погрешность преобразования — 0,1% от верхнего предела шкалы. Электропитание модуля производится от источника постоянного тока (15...30 В). Потребляемая мощность 1,8 Вт. На лицевой панели модуля имеется светодиодный индикатор, включающийся при подаче питания и сигнализирующий мигающим сигналом во время работы канала передачи (стандартный последовательный канал RS-485). Подключение внешних цепей модуля производится с помощью клеммников — разъемов, позволяющих включать и отключать модули без нарушения электромонтажа.

В модулях ADAM-4018М имеется встроенное ОЗУ 128 кбайт с энергонезависимым хранением информации. Использование его предполагается при дальнейшем развитии системы.



Условные обозначения:

K1, K2 — контакты пороговых датчиков;

U_3 — эталонное напряжение;

U_{in} — напряжение на входах модуля

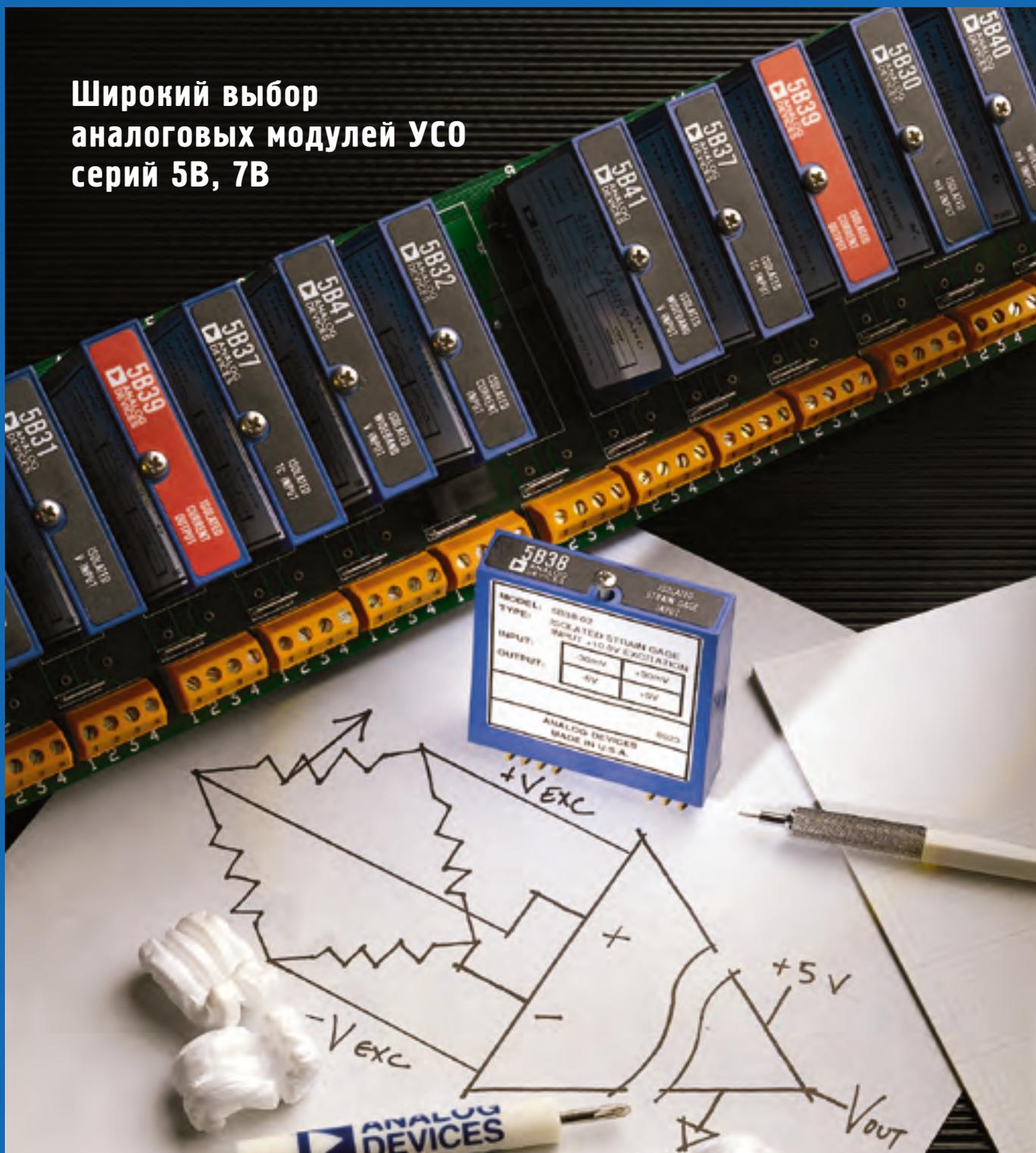
Рис. 6. Схема блока нагрузочных резисторов

Передача сигналов

Обмен информацией между модулями ADAM-4018М и ПЭВМ осуществляется под управлением ПЭВМ по специальному протоколу, стандартному для всех модулей серии ADAM-4000. По этому протоколу ПЭВМ формирует запрос, который принимается одновременно всеми модулями, включенными в сеть. В запросе содержится адрес модуля и команда, которую он должен выполнить. Все модули анализируют запрос, и тот, у которого адрес совпадает с адресом в запросе, выполняет команду и посылает ответ.

Информация кодируется кодом ASCII. Обмен информацией производится через последовательный порт ПЭВМ (СОМ-порт), принимающий и передающий сигналы в стандарте RS-232. Скорость передачи в данной системе 1200 бод. Адрес модуля и скорость передачи могут быть записаны в его память в специальном режиме программирования и сохраняются до нового перепрограммирования. Для того чтобы работать с несколькими абонен-

Широкий выбор
аналоговых модулей УСО
серий 5В, 7В



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, линейризация входных сигналов
- Напряжение гальванической изоляции 1500 В
- Диапазон рабочих температур -40...+85°C

Основные характеристики аналоговых модулей

Модули	Серия 5В	Серия 7В
Приложения	Системы сбора данных на базе персонального компьютера	Ввод/вывод данных
Вид входного сигнала	мВ, В, мА, термисторы, термопары, частота, тензодатчики	мВ, В, мА, термисторы, термопары
Выходной сигнал	0-5 В или ± 5 В	1-5 В или 0-10В
Питание	+5 В	+24 В
Напряжение изоляции	1500 В	1500 В
Точность	$\pm 0,05\%$	$\pm 0,05\%$

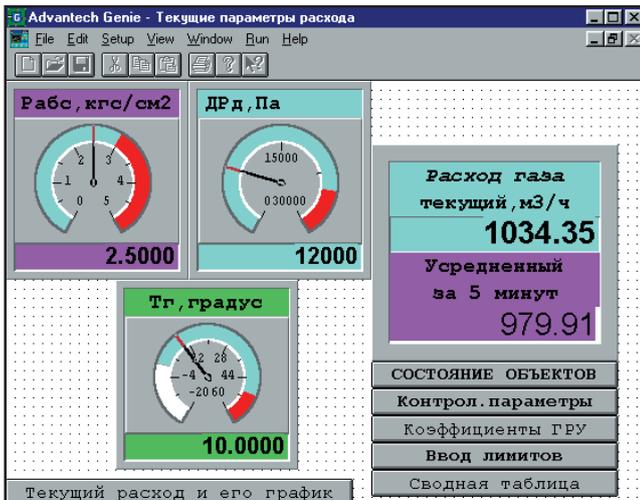


Рис. 7. Отображение текущих параметров расхода газа



Рис. 8. Отображение телеметрической информации ГРП

тами, организована магистраль по стандарту RS-485 и в систему передачи введен преобразователь интерфейса (конвертор) RS-232/RS-485 (модуль ADAM-4520). В стандарте RS-485 все абоненты могут быть подключены к общей двухпроводной магистрали и передатчиком может работать любой абонент, но одновременно — только один, при этом все остальные работают как приемники.

Для усиления сигнала при большой дальности передачи в каждую двухпроводную линию связи (выделенная телефонная пара) включен модуль-повторитель интерфейса ADAM-4510S, установленный в ЦДП. Оба модуля — ADAM-4520 и ADAM-4510S — обеспечивают гальваническую развязку входных и выходных цепей. Таким образом ПЭВМ защищена от попадания опасных напряжений двойным барьером по 3000 В.

Передачики формируют сигналы ± 4 В, приемники имеют чувствительность не хуже $\pm 0,2$ В.

В реальных условиях, исходя из фактического уровня помех, дальности передачи, уровня сигнала на приеме, подбираются значения нагрузочных сопротивлений на концах линий передач.

Обработка информации

Обработка информации проводится в ПЭВМ под управлением программного пакета Genie, обеспечивающего обмен информацией между модулями ADAM-4018M и ПЭВМ, расчет расхода газа, отображение оперативной информации на дисплее (рис. 7), выдачу аварийных сообщений и т.п.

После запуска системы она функционирует в непрерывном циклическом режиме (цикл — 5 с). В каждом цикле производятся все необходимые расчеты, оценка отклонений от заданных

значений и т.д. Раз в час фиксируется и заносится в архив значение расхода за прошедший час и с начала суток.

Контроль функционирования и устранение основных неисправностей

Основные операции по контролю правильности выполнения функций системы осуществляются автоматически, благодаря соответствующим схемотехническим и программным средствам, реализованным в системе. При этом контролируется исправность аппаратуры, установленной в ГРП и ЦДП, а также отчасти и сохранность программного обеспечения.

Для каждого датчика предусмотрены три зоны значений его сигналов: «Норма», «Выход контролируемого параметра за допустимые технологические пределы», «Недостовверное значение контролируемого параметра». Переход сигнала в последнюю зону означает неисправность датчика либо неисправность в последующей цепочке канала преобразования, передачи или обработки информации. Состояние «Норма» по всем контролируемым параметрам данного объекта отображается в окне «Состояние объекта» зеленым цветом мнемознака и соответствующей надписью в его поле. Выход за допустимые технологические пределы хотя бы одного параметра данного объекта отображается желтым цветом мнемознака и надписью «Пред.» («предупреждение»). Одновременно подается звуковой сигнал и в журнал событий заносится соответствующее сообщение. Выход за пределы допустимых значений хотя бы одного параметра данного объекта отображается красным цветом мнемознака и надписью «Авария» (рис. 8).

Контроль исправности модуля ввода аналоговых сигналов ADAM-4018M включает контроль исправности АЦП и работоспособности модуля в процессе обмена информацией.

Для контроля исправности АЦП используется отдельный канал, на вход которого подается аналоговый сигнал от источника стабильного напряжения ($U_3 = 1,14$ В). Этот сигнал анализируется программой, и при его искажении формируются соответствующие сообщения.

Контроль работоспособности модуля ADAM-4018M в процессе обмена информацией осуществляется исполнительной средой Genie и сопровождается выдачей сообщений в нижней строке дисплея при обнаружении ошибок, что свидетельствует об отказе ADAM-4018M или ИВП. При исправном модуле ADAM-4018M и ИВП эти сообщения могут относиться к неисправности устройств передачи информации. Контроль исправности магистрали связи и ее аппаратуры также осуществляется исполнительной средой Genie. Обнаружение ошибок по одному направлению свидетельствует о неисправности данной линии связи или модуля повторителя ADAM-4510, по всем направлениям — о неисправности конвертора ADAM-4520 или его ИВП.

Для контроля исправности ПЭВМ и программного обеспечения, кроме стандартных технических и программных средств контроля, стандартного системного ПО и др., предусмотрены дополнительные меры на основе циклического программного тестирования.

Устранение обнаруженных неисправностей аппаратуры системы производится путем ее замены на запасную. Подключение платы ввода аналоговых сигналов выполнено через сьем-

ный разъем, и плата может быть заменена целиком. Также через съемные разъемы без дополнительных электро-монтажных работ подключаются и все модули ADAM, и ИВП NAL25-7624 фирмы Artesyn Technologies.

Впечатляет то, что модули ADAM не содержат переключателей, перемычек и подстроечных резисторов, предназначенных для их конфигурирования и калибровки. Такие параметры, как адрес модуля, скорость обмена информацией, контроль четности, характер сигнализации о выходе измеряемого параметра за пределы допустимых значений, калибровочные параметры, настраиваются с помощью команд ПЭВМ.

Перспективы построения АСУ ТП УГ в газораспределительных организациях на базе изделий фирмы Advantech связаны с использованием модулей серии ADAM-5000 и, в частности, IBM PC совместимого программируемого микроконтроллера ADAM-5510.

Программный комплекс «СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА В ГАЗОВОМ ХОЗЯЙСТВЕ»

Все первичные данные из различных систем АСУ ТП УГ, поступающие руководителю совместно с информацией из других отделов и служб, должны быть обработаны и проанализированы. Данная задача в РАО «Владимироблгаз» решается с помощью разработанного специалистами РАО программного комплекса (ПК) «Система менеджмента в газовом хозяйстве» с использованием Corel PARADOX 8.

Комплекс состоит из следующих подсистем:

- Учет расхода газа и лимитов;
- Расчеты с населением и организациями за природный газ;
- Расчеты за сжиженный газ;
- Прием аварийных заявок и заявок на техническое обслуживание;
- Корпоративная отчетность;
- Анализ деятельности предприятия;
- Персонал и обучение;
- Базы данных по газопроводам, средствам электрохимзащиты, емкостям и др.;
- Экспорт/импорт данных в бухгалтерские программы (1С и др.).

Этот программный комплекс может эксплуатироваться в Windows 95, Windows NT, Novell NetWare 3.12 и выше. Экранная форма меню баз данных и расчетов представлена на рис. 9.

Программный комплекс постоянно развивается и является открытой сис-



Рис. 9. Карта программы «Система менеджмента в газовом хозяйстве»

темой, то есть любой пользователь, освоивший несложный механизм создания отчетов и форм в Corel PARADOX 8, может добавить в ПК необходимые ему блоки (расчеты, отчеты, формы, запросы к базам данных и т.д.). Особо важную часть программы составляет

система создания корпоративной отчетности и анализа.

Корпоративная отчетность и анализ данных

Система отчетности на базе ПК «Система менеджмента в газовом хозяйстве», создаваемая для работы на предприятии, может быть доступна в

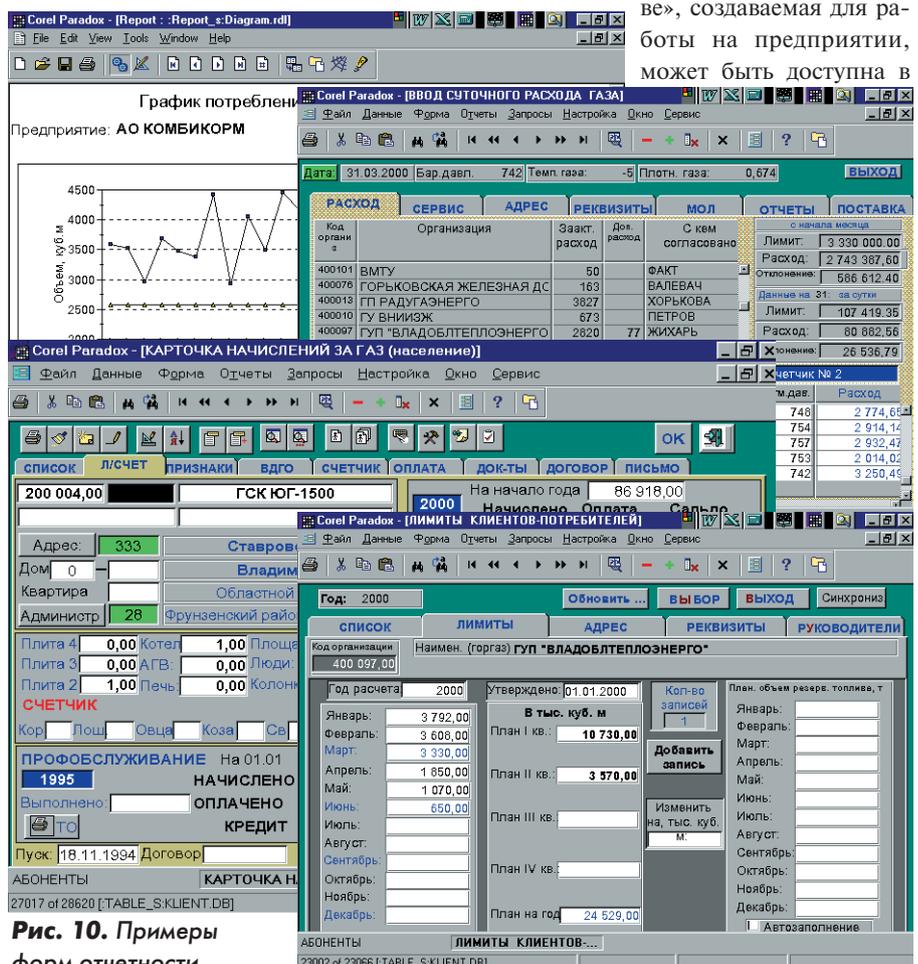


Рис. 10. Примеры форм отчетности

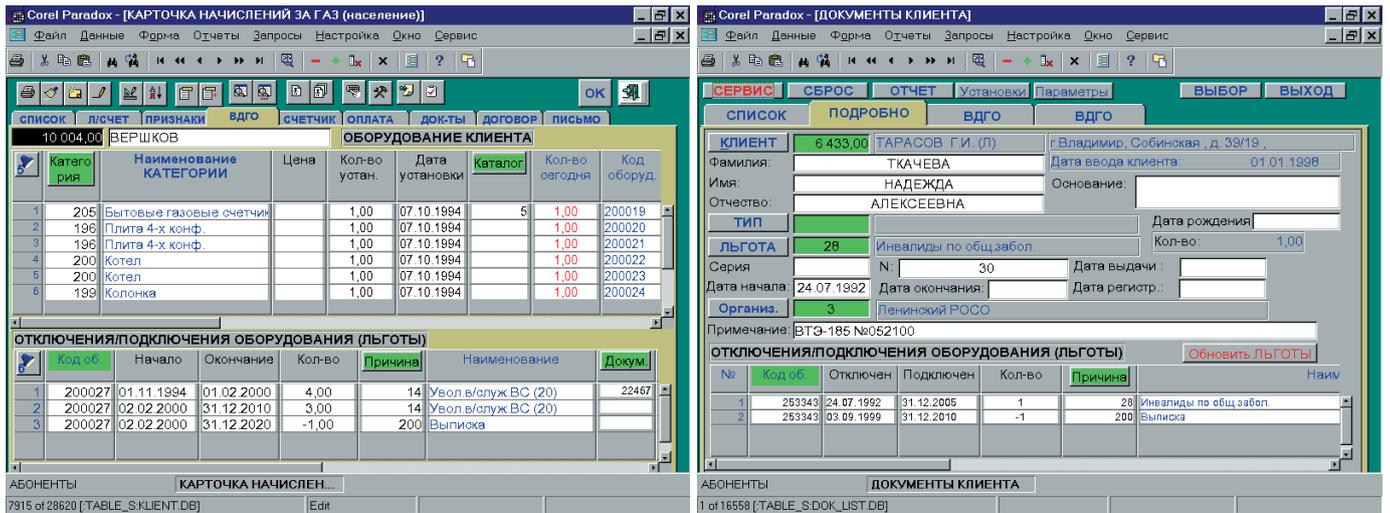


Рис. 11. Примеры форм отчетности по льготным клиентам

Internet с использованием необходимой системы безопасности. Создано большое количество отчетов о деятельности предприятия (более 200 форм), которые через киоски баз данных используются сотрудниками и внешними пользователями (рис. 10). Отчеты могут быть представлены в различных форматах (HTML, PDF, EVY) и, конечно, с использованием стандартных возможностей пакета Corel PARADOX 8.

Все данные для отчетов могут быть пропущены через унифицированную систему фильтров. Руководитель всегда может, не выходя из своего офиса, получить ответ на стандартные вопросы и построить сложный отчет (например, выбрать клиентов, потребляющих газ через узлы учета типа X, имеющих задолженность N руб., находящихся в районе А, не ответивших на предарбитражные предупреждения за период В и т.д.).

Проблема многих газовых хозяйств — расчет недополученных доходов от клиентов, имеющих льготы по нормам потребления и по счетчикам. Эта проблема, как и многие другие, в программном комплексе решается с минимальными затратами. Программа готовит по данному вопросу более 20 отчетов, которые могут быть использованы финансовыми службами для представления в администрации любого уровня (рис. 11).

Программный комплекс прошел успешные испытания в самом крупном подразделении PAO «Владимироблгаз» — тресте «Владимироблгаз» и принят к внедрению в остальных филиалах.

Дальнейшее развитие ПК

Для создания новой версии программного комплекса «Система менеджмента в газовом хозяйстве» использован Corel PARADOX 9. Это позво-

лит разработчикам программного комплекса реализовать целый ряд дополнительных возможностей для пользователя.

Новый программный комплекс «Система менеджмента в газовом хозяйстве» будет полностью совместим со своими предыдущими версиями. Это означает, что файлы, созданные в прежних версиях ПК, могут быть использованы в среде PARADOX 9.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение объектов АСУ ТП УГ и программного комплекса «Система менеджмента в газовом хозяйстве» существенно повысило оперативность и достоверность получения информации по различным направлениям деятельности подразделений PAO «Владимироблгаз»: объемы реализации газа, лимиты, контроль оплаты за газ, техническое обслуживание и многое другое.

Это позволило только в одном структурном подразделении PAO — в тресте

«Гусь-Хрустальный горгаз» увеличить собираемость платежей за газ в 1,5 раза. Новая организация сбора данных, их обработки, а также работы с клиентами снизила потребность подразделений в операторах и привела к сокращению численности сотрудников, выполняющих малоквалифицированную работу, одновременно потребовав большего профессионализма от остальных.

С помощью описанной системы программно-аппаратных средств PAO «Владимироблгаз» успешно защищает на базе объективного анализа нормы газопотребления в Региональной энергетической комиссии, упорядочивает движение информационных потоков и отчетность, повышает эффективность работы каждого подразделения и управления региональной газораспределительной организацией в целом. ●

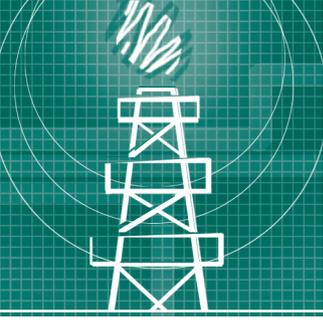
**Авторы — сотрудники PAO «Владимироблгаз»
Телефон/факс: (0922) 23-4794**

Mitsubishi обратилась с иском к корпорации SanDisk

Mitsubishi Denki Co.Ltd. (Mitsubishi Electric) обратилась в окружной суд города Токио с иском к SanDisk K.K., дочерней фирме корпорации SanDisk в Японии. В исковом заявлении утверждается, что фирма SanDisk K.K. нарушает авторские права по трем зарегистрированным в Японии и принадлежащим Mitsubishi патентам. В этом же заявлении Mitsubishi попросила суд о введении предварительного запрета, останавливающего продажу в Японии устройств флэш-памяти стандартов CompactFlash™ и PC Card (ATA) корпорации SanDisk.

Предметом иска являются патенты Mitsubishi #JP2099342, #JP2129071 и #JP2138047. На основе предварительной информации в корпорации SanDisk полагают, что эти патенты связаны главным образом с механической конструкцией карточек памяти, выполненной с отдельным соединителем.

В SanDisk последние акции со стороны Mitsubishi Electric рассматривают как попытку оказать давление с целью добиться обменной лицензии на патенты корпорации, однако SanDisk намерена решительно отстаивать права на свою интеллектуальную собственность.



Система управления газотурбогенератором

Сергей Антоненко, Александр Бойкин, Михаил Верпаховский, Владимир Волчек, Евгений Ефремов, Дмитрий Халпахчи

Рассматривается система управления газотурбогенератором передвижных электростанций, предназначенных для применения на компрессорных станциях магистральных газопроводов, на газовых и нефтяных промыслах.

Система автоматического управления газотурбогенератором ГТГ-1500-2Г мощностью 1500 кВт входит в состав передвижной автоматизированной электростанции ПГТЭС-1500 (рис. 1). Обычно такие электростанции размещаются в двух блоках (контейнерах) и устанавливаются на компрессорных станциях магистральных газопроводов, на газовых и нефтяных промыслах, а также на объектах других отраслей промышленности.

Работа по созданию передвижной электростанции на базе судового газотурбогенератора (ГТГ) была начата в 1994 году по заданию «Газпрома». Заманчивость использования судовой турбины на газовых промыслах заключалась в большом ресурсе работы газотурбогенератора — 100 тыс. часов. Для обеспечения высоких потребительских свойств электростанции необходимо было приспособить газотурбогенератор для работы на природном газе и в тяжелых климатических условиях (например при температуре окружаю-

щего воздуха до -55°C). Это потребовало новой разработки нескольких важных элементов ГТГ, основные из которых — камера сгорания и система управления.

Используемая до тех пор система управления на релейной автоматике уже не удовлетворяла современным требованиям и, естественно, требованиям «Газпрома», поэтому было принято решение проектировать новую систему управления на основе микропроцессорной техники. Остановились на наиболее доступных и приемлемых микропроцессорных средствах MicroPC (Octagon Systems).

Наиболее важными особенностями изделий серии MicroPC для построения системы управления газотурбогенератором явились:

- высокая надежность;
- широкий температурный диапазон хранения и работы;
- совместимость с IBM PC, что позволяет сократить сроки разработки и отладки программного обеспечения;

- относительная дешевизна по сравнению с аналогичными техническими средствами;
- широкий набор функциональных модулей.

Использовались также периферийные устройства (устройства сопряжения с объектом) собственной разработки, апробированные в работе на других объектах.

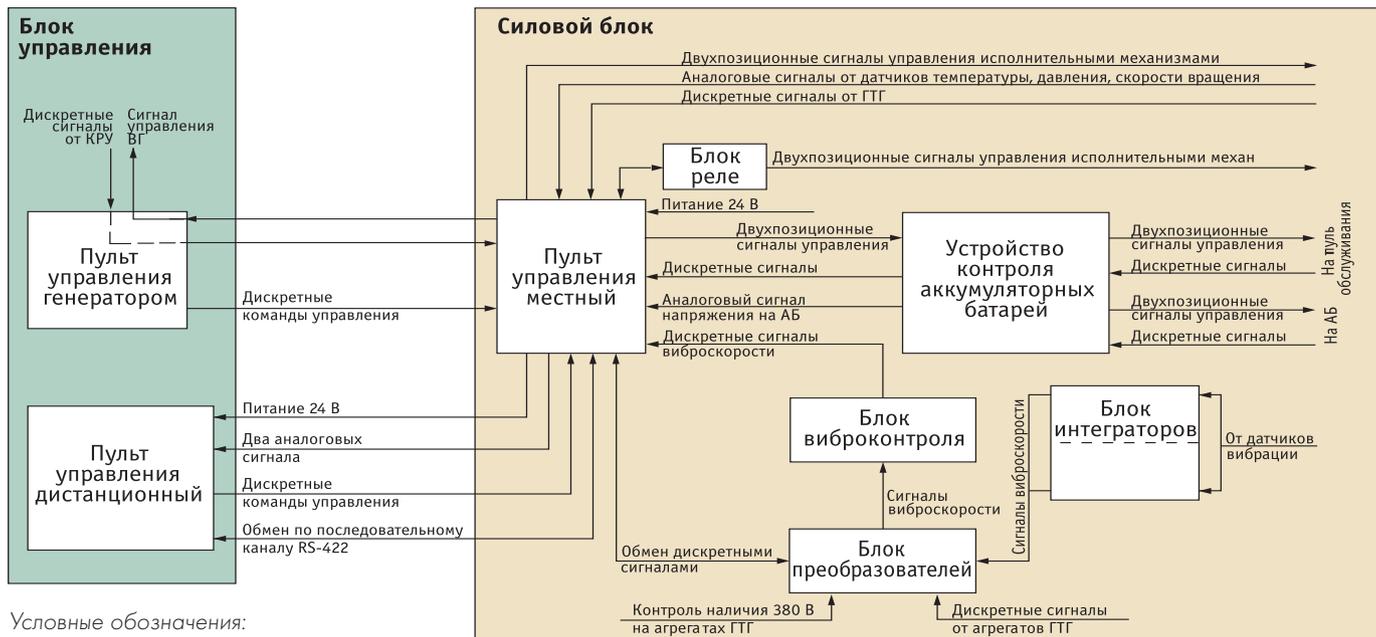
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ

К основным функциям системы автоматического управления (САУ) ГТГ относятся:

- прием дискретных сигналов о состоянии исполнительных устройств и пороговых значений отдельных параметров;
 - прием и преобразование аналоговых сигналов от датчиков температуры, давления, частоты вращения ГТГ;
 - выдача сигналов управления исполнительными устройствами в соответствии с заданными алгоритмами;
 - пуск, останов, экстренный останов ГТГ по команде оператора;
 - автоматический останов ГТГ при появлении аварийных событий;
 - предупредительная и аварийная сигнализация при выходе параметров ГТГ за допустимые пределы и возникновении аварийных ситуаций;
 - вывод информации о состоянии исполнительных устройств, причинах останова и аварийных ситуаций, значений аналоговых сигналов от датчиков, текущей наработки ГТГ;
 - управление частотой вращения ГТГ.
- Помимо этого, САУ обеспечивает автоматический контроль степени за-



Рис. 1. Электростанция ПГТЭС-1500 в районе Нового Уренгоя



Условные обозначения:

АБ – аккумуляторная батарея;

ВГ – выключатель генератора;

КРУ – комплектное распределительное устройство

Рис. 2. Структурная схема САУ ГТГ

ряженности аккумуляторных батарей (АБ), контроль состояния датчиков, исполнительных механизмов, линий связи и собственно аппаратуры САУ.

САУ принимает и выдает следующие сигналы:

- 32 аналоговых сигнала от различных датчиков (термопары, термометры сопротивления, токовые и потенциальные);
- 2 частотных сигнала от датчиков частоты вращения;
- 96 дискретных сигналов (типа «сухой» контакт, потенциальные с напряжением постоянного тока 24 В и напряжением переменного тока 380 В);
- 2 аналоговых выходных сигнала на показывающие приборы;
- 32 дискретных выходных сигнала на исполнительные устройства (напряжением постоянного тока 24 В до 5 А и переменного тока 380 В до 2 А).

СТРУКТУРА И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА САУ

Структурная схема САУ приведена на рис. 2.

Система включает в себя пульт местного управления (ПУМ), пульт управления дистанционный (ПУД), пульт управления генератором (ПУГ), устройство контроля аккумуляторных батарей (УКАБ), блок реле (БР), блок виброконтроля, блок преобразователей, блок интеграторов.

Центральным устройством системы является ПУМ (рис. 3), располагаемый в силовом блоке (контейнере), в котором установлен ГТГ. ПУМ принимает сигналы как от аналоговых, так и от дискретных датчиков ГТГ, снимающих информацию о значениях технологических параметров объекта управления и о состоянии исполнительных устройств. Полученная информация обрабатывается в ПУМ с помощью микропроцессорных устройств в соответствии с заданными алгоритмами управления и контроля. С выходных устройств пульта выдаются сигналы управления на исполнительные устройства непосредственно либо через БР.

На лицевой панели ПУМ (рис. 4) находятся органы управления и индикации, с помощью которых можно запус-



Рис. 3. Пульт местного управления (ПУМ)



Рис. 4. Лицевая панель ПУМ

тить и остановить ГТГ, управлять отдельными исполнительными устройствами, проконтролировать значение любого технологического параметра, состояние исполнительных устройств ГТГ, проанализировать причину останова ГТГ, неисправности и аварии.

Сигнализация о неисправности или аварии обеспечивается звуковым сигналом и светодиодными индикаторами.

Информация о значениях технологических параметров и причинах неисправностей, остановов и аварий высвечивается на жидкокристаллическом дисплее с разрешением 240 × 80 точек, способном работать в широком диапазоне температур.

В блоке преобразователей установлены различные промежуточные преобразовательные устройства датчиковой аппаратуры. В блоке интеграторов смонтированы 6 интеграторов, преобразующих сигналы виброускорения в сигналы виброскорости. Сигналы виброскорости через устройства согласо-

шие, установленные в блоке преобразователей и обеспечивающие искробезопасность, поступают на входы блока виброконтроля, где аналоговые сигналы виброскорости при достижении заданных уставок преобразуются в дискретные (двухпозиционные). Последние подаются на входы ПУМ.

В блоке преобразователей находится также устройство контроля напряжения 380 В непосредственно на клеммах электродвигателей вентиляторов и валоповоротного устройства.

Электропитание системы управления осуществляется напряжением 24 В постоянного тока от выпрямительного агрегата, входное напряжение которого «подпирается» через диод двумя группами аккумуляторных батарей. Этим обеспечивается бесперебойность питания. АБ в случае исчезновения переменного напряжения или выхода из строя выпрямительного агрегата обеспечивает питание системы управления, а также электромашиного насоса (ЭМН) мощностью 2,4 кВт. ЭМН обеспечивает смазку подшипников турбины и генератора при пуске и охлаждении турбины после останова, которое происходит в течение нескольких часов.

В ПУМ и ПУД напряжение 24 В преобразуется с помощью устройств вторичного питания в 5 В для питания микропроцессорных устройств.

Для периодического автоматического контроля состояния АБ (2 раза в сутки) в состав системы введено УКАБ, которое коммутирует аккумуляторные батареи, нагружая их поочередно на эталонную нагрузку, принимает аналоговые сигналы напряжения на каждой из четырех батарей и передает их в ПУМ на измерение и определение степеней их заряженности. Коммутация батарей осуществляется по заданному алгоритму под действием управляющих сигналов, поступающих с ПУМ.

ПУД, расположенный в другом контейнере электростанции (блок управления), имеет лицевую панель, подобную лицевой панели ПУМ, что позволяет на расстоянии наблюдать за параметрами ГТГ, состоянием его исполнительных устройств, запускать и останавливать ГТГ. Передача информации от ПУМ к ПУД осуществляется по последовательному каналу RS-422. Передача команд управления («пуск», «стоп», «экстренный останов») с ПУД на ПУМ производится по отдельным проводам.



Рис. 5. ПУД и ПУГ в блоке управления электростанции

ПУГ, расположенный также в блоке управления (рис. 5), предназначен для управления и контроля параметров генератора. Через ПУГ передаются транзитные сигналы контроля и сигнализации параметров КРУ и сигнал управления выключателем генератора (ВГ).

Пульт местного управления

Структурная схема ПУМ представлена на рис. 6 и включает в себя:

- основной контроллер;
- контроллер защиты;

АЛФАВИТНО-ЦИФРОВЫЕ ДИСПЛЕИ

Поддержка кириллицы

Встроенные контроллеры с последовательным и параллельным интерфейсом

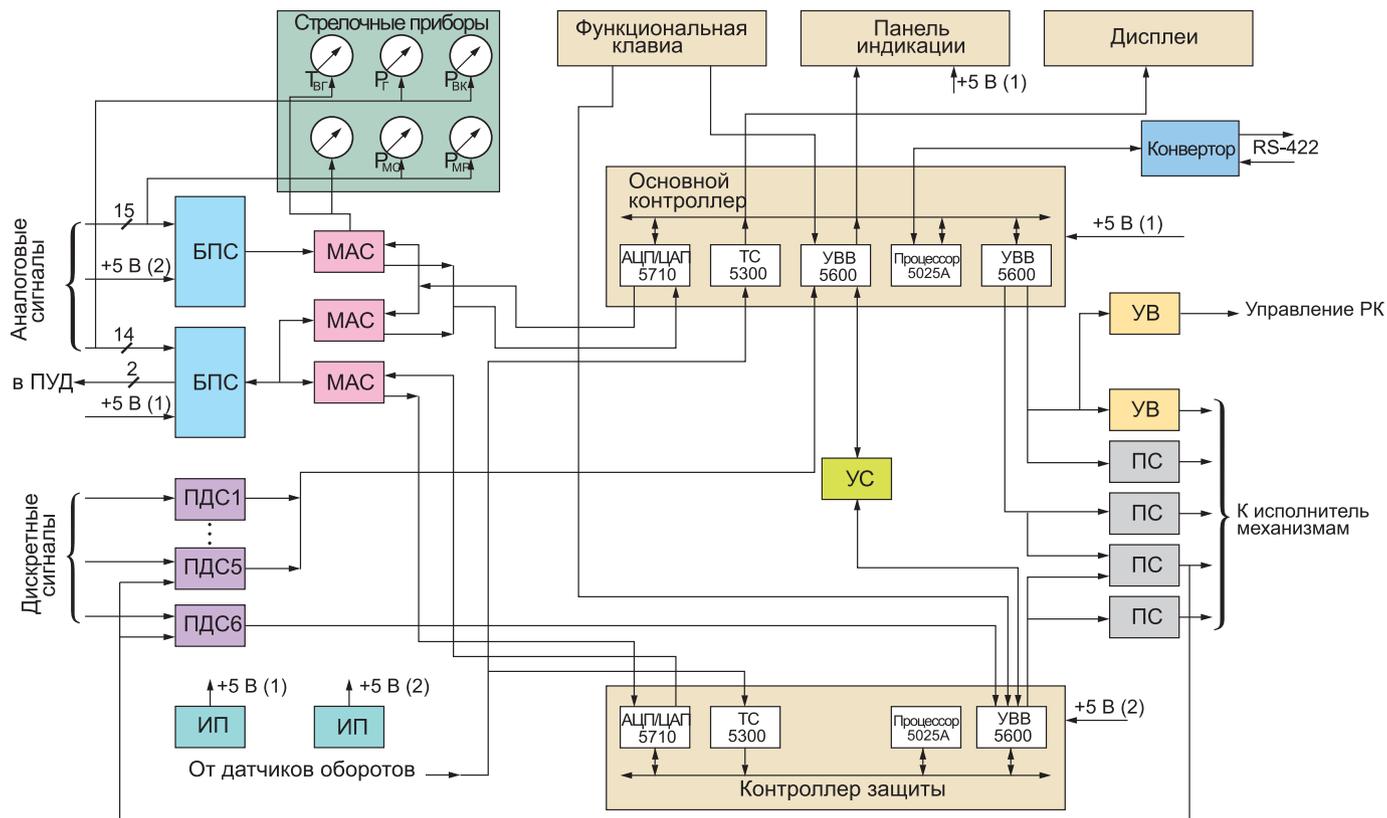
Символы высотой 5, 9 и 11 мм

Температурный диапазон -40...+85°C

05464-35074-01X5

Закажите бесплатный каталог сегодня!

INNOVATIVE DISPLAY TECHNOLOGIES



Условные обозначения:

- РК – регулирующий клапан;
- ТС – таймер/счетчик;
- УВВ – устройство ввода-вывода;
- УС – устройство согласования;
- $T_{вг}$ – температура выхлопных газов;
- P_g – давление газа;
- $P_{вк}$ – давление воздуха на выходе компрессора;
- $P_{мс}$ – давление масла смазки;
- $P_{мр}$ – давление масла при регулировании;
- ω – частота вращения ротора турбины

Рис. 6. Структурная схема пульта местного управления

- блоки преобразования аналоговых сигналов (БПС);
- мультиплексоры аналоговых сигналов (МАС);
- платы согласования (ПС);
- платы выходных усилителей (УВ);
- платы приема дискретных сигналов (ПДС);
- панель индикации и дисплеи;
- функциональную клавиатуру;
- плату конвертора;
- блоки источников питания (ИП).

Основной и защитные контроллеры построены на базе технических средств MicroPC фирмы Octagon Systems.

Дискретные сигналы от датчиков и сигнализаторов вводятся в процессоры через ПДС и устройства ввода-вывода

(УВВ). Устройства ПДС задают необходимый ток через контакты дискретных датчиков на время их опроса и обеспечивают гальваническую развяз-

ку внутренних цепей ПУМ от внешних цепей (цепей ГТГ).

Скорость вращения турбины определяется с помощью платы 5300 путем

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

hilscher
КОМПЕТЕНТНОСТЬ
В КОММУНИКАЦИИ

подсчета числа импульсов, поступающих с датчика оборотов за определенный промежуток времени.

Аналоговые сигналы поступают на БПС (модули серии 5В фирмы Analog Devices), где происходит их преобразование и гальваническое разделение источников аналоговых сигналов друг от друга и от системы управления. С выходов БПС нормализованные сигналы в виде напряжения, изменяющегося в диапазоне от 0 до 5 В, поступают на МАС (плата MUX-16), а затем на плату 5710 для преобразования в цифровой код.

Один из важнейших параметров ГТГ — температура выхлопного газа — измеряется 8 малоинерционными термопарами. В алгоритме управления используется среднее значение температуры по всем термопарам, при этом осуществляется программный контроль исправности термопар. Неисправные термопары (имеющие короткое замыкание или обрыв) исключаются из вычислений, и среднее значение температуры газа вычисляется по оставшимся исправным термопарам.

Управление исполнительными механизмами осуществляется процессором основного контроллера (плата 5025А) в

соответствии с заданным алгоритмом. Процессор выдает двоичный код управления исполнительными устройствами, в соответствии с которым на выходах УВВ (плата 5600) формируются напряжения высокого или низкого уровня.

Непосредственно управление отдельными исполнительными устройствами с максимальной нагрузкой до 0,5 А при напряжении постоянного тока 30 В осуществляется транзисторными ключами устройств ПС.

Для управления более мощными исполнительными устройствами к выходам ПС подключены релейные устройства, выполненные на нейтральных или поляризованных реле.

Транзисторные ключи плат УВ обеспечивают ток в нагрузке до 7 А при напряжении 27 В и используются для управления регулирующим и антипомпажным клапанами, которые приводятся в действие электродвигателями постоянного тока.

Защитный контроллер дублирует основной контроллер в части контроля за аварийными ситуациями. Этим обеспечивается требуемое среднее время наработки на отказ по функции «пуск аварии» 100 тысяч часов.

В соответствии с заданным алгоритмом оба процессора осуществляют контроль исправности друг друга путем обмена дискретными сигналами.

В процессе работы процессор основного контроллера ПУМ осуществляет обмен с ПУД по последовательному каналу связи RS-422 через конвертор, который обеспечивает гальванически развязанный переход с интерфейса RS-232 в интерфейс RS-485/422 и обратно. Вся информация о состоянии ГТГ и режимах его работы передается в ПУД, а от него в ПУМ пересылаются команды управления ГТГ в дистанционном режиме.

Пульт дистанционного управления

ПУД представляет собой программируемый контроллер, реализованный на основе технических средств MicroPC и снабженный устройствами приема, выдачи, обработки и отображения информации, а также органами управления и контроля.

Структурная схема ПУД приведена на рис. 7.

Двухпозиционные сигналы от органов управления поступают в ПУМ. Сигналы, принимаемые по последовательному каналу, поступают на плату конвертора, где осуществляется преобразование сигналов интерфейса RS-422 в RS-232 (при приеме) или RS-232 в RS-422 (при передаче) с гальванической развязкой.

Плата процессора 5025А через порт COM2 по интерфейсу RS-232 связана с платой конвертора. Плата 5025А через плату 5600 выдает данные на индикаторы.

По вызову оператора с клавиатуры информация о параметрах ГТГ, причинах неисправностей, аварий и остановов ГТГ отображается на экране ЖКИ.

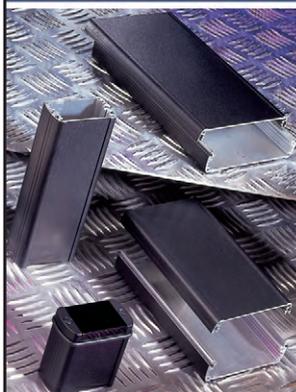
Два важнейших параметра ГТГ — температура выхлопных газов (t°) и частота вращения (ω) — помимо ЖКИ выводятся на стрелочные приборы, сигналы на которые в виде напряжения постоянного тока поступают по отдельным проводам из ПУМ. Этим достигается дублирование отображения этих двух параметров.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Системная часть программного обеспечения (ПО) представляет собой мультизадачную операционную систему реального времени (МОС). Использование такой операционной системы

Большой выбор корпусов и мембранных клавиатур

Компактные, надежные, прочные корпуса фирмы BOPLA позволяют вам идеальным образом разместить и защитить аппаратуру от вредных воздействий



ProSoft ПЕРЕДАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ
Генеральный дистрибьютор в России
Web: www.prosoft.ru

#43

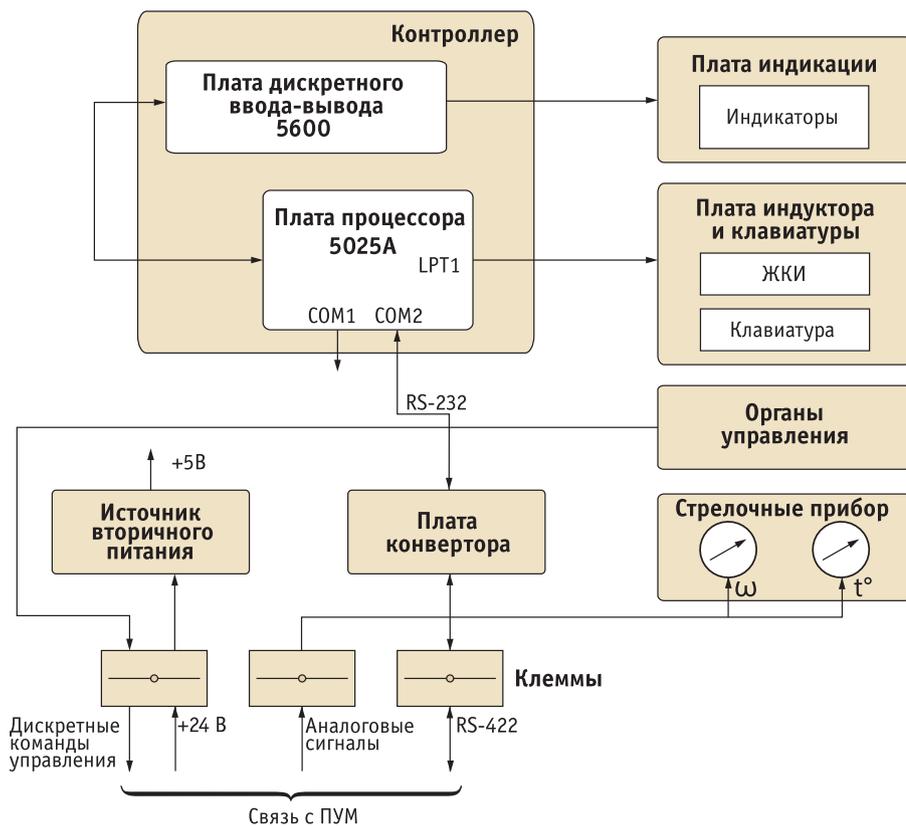


Рис. 7. Структурная схема пульта дистанционного управления

позволяет программистам сосредоточить основное внимание не столько на проблемах, связанных с синхронизацией параллельно исполняемых процессов (задач), сколько на разработке программ, реализующих эти процессы.

Объектами МОС являются задачи, драйверы, процедуры обмена и обработки прерываний и семафоры. Основной МОС является диспетчер задач, который определяет очередность исполнения задач и распределяет процессорное время в соответствии с их приоритетами.

Обмен информацией между технологическим объектом и прикладными задачами осуществляется централизо-

ванно через общий пул оперативной памяти или таблицу отображения объекта (ТОО). ТОО условно разбивается на области памяти (зоны), в которых хранится сгруппированная по ряду признаков информация. Для обеспечения единообразия при обработке информации в зонах ТОО хранится как информация о технологическом объекте, так и внутрисистемная информация.

Интерфейс прикладных задач с ТОО осуществляется вызовом функций драйвера обслуживания ТОО. Функции драйвера ТОО позволяют читать и записывать любые элементы любой зоны ТОО. Все функции драйвера выпол-

няются реентерабельно, что позволяет одновременно обращаться к нему из разных задач. Задача должна быть активизирована в драйвере ТОО вызовом функции активизации, которая выделит задаче информационный канал и включит ее в список получателей информации зон. После этого все изменения информации в зонах, получателем которых является задача, будут передаваться в канал задачи сообщением определенной структуры.

Программирование в операционной системе МОС осуществляется на языках Ассемблера и Си.

Все логические алгоритмы реализуются на специально разработанном для этой цели языке, который ориентирован на специалистов, разрабатывающих алгоритмы управления и имеющих лишь некоторые представления о программировании. Программы, написанные на этом языке, транслируются в промежуточный язык и далее выполняются интерпретатором. В настоящее время ведутся работы по переходу на технологию разработки прикладного ПО на базе операционной системы QNX, при этом сохраняется преемственность предыдущих разработок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В сентябре 1999 г. САУ ГТГ в составе электростанции прошла межведомственные испытания на буровых скважинах «Юменьбурггаза» и в настоящее время находится в опытно-промышленной эксплуатации. Стоимость ПТГЭС-1500 в два раза ниже стоимости зарубежных аналогичных электростанций. ●

Авторы — сотрудники ОАО
«Пролетарский завод»
Телефон: (812) 567-2996

Rosemount предъявила иск Ohmart/Vega

Подразделение Rosemount Emerson Electric предъявило иск компании Ohmart/Vega о нарушении своих авторских прав, определенных патентом США, на двухпроводный датчик уровня. Данный патент описывает микроволновый датчик уровня, который полностью обеспечивает себя электроэнергией из двухпроводной схемы контура передачи данных. Оригинальной особенностью этого датчика, зарегистрированной патентом, является маломощная микроволновая технология, ко-

торая позволяет запитывать устройство по линии связи.

Появилось руководство по GENESIS32 v.6.0 на русском языке

Теперь вы можете ознакомиться с описанием GENESIS32 версии 6.0, взяв его на FTP-сервере компании ПРОСОФТ. Выпущенный документ называется «GENESIS32, версия 6.0. Начальные сведения и ускоренное ознакомление с основными подсистемами».

Здесь вы сможете найти общие сведения об архитектуре, составе, системе лицензи-

рования и порядке установки комплекса инструментальных средств для разработки программного обеспечения верхнего уровня автоматизированных систем управления технологическими процессами Iconics GENESIS32 версия 6.0. В документ также включено описание пошаговых операций по ознакомлению с основными подсистемами комплекса.

Для просмотра и печати документа используется Adobe Acrobat Reader версии не ниже 3.01. В документе предусмотрены средства навигации через оглавление и закладки.

Системы аварийной сигнализации и контроля радиационной обстановки

Виталий Шустов, Юрий Петров, Сергей Шмельков, Сергей Малышев

В статье приводится описание программно-технического комплекса, предназначенного для построения систем аварийной сигнализации о возникновении самопроизвольных цепных реакций и контроля радиационной обстановки. Представлены состав комплекса, структуры систем сигнализации различной конфигурации и видов обеспечения.

Введение

Процессы использования и переработки ядерного топлива на крупных промышленных предприятиях (обогащение урана, изготовление тепловыделяющих элементов, переработка использованных тепловыделяющих элементов, получение плутония и регенерация урана) требуют контроля за состоянием ядерной безопасности. Одна из специфических, требующих решения проблем, которая возникает при обращении с ядерно-опасными делящимися материалами вне реакторов, — предупреждение об аварии, вызванной самоподдерживающейся цепной реакцией (СЦР) деления при случайной критичности технологического процесса. Системы аварийной сигнализации (САС) предназначены для быстрого обнаружения и оповещения персонала о возникновении СЦР в ядерно-опасной зоне (ЯОЗ).

С каждым годом выдвигаются все более жесткие требования к САС, которые регламентируются отраслевыми правилами ПБЯ-06-10-99 [1]. В настоящее время в САС используются технические средства, которые уже не удовлетворяют ряду современных требований. Поэтому приобрела актуальность задача создания новых высокоэффективных, высоконадежных систем сигнализации. При решении этой задачи учитывались следующие моменты:

- однозначное выполнение всех требований ПБЯ-06-10-99;
- системный подход к структуре САС;

- возможность произвольной компоновки САС под любое количество точек контроля и географическое расположение ЯОЗ;
- выполнение дополнительных функций диагностики системы и контроля радиационной обстановки.

Состав программно-технического комплекса

В состав программно-технического комплекса входят средства сбора, преобразования, обработки, хранения, передачи, отображения информации и средства аварийной сигнализации:

- преобразователи;
- средства связи с объектом;
- средства вычислительной техники;
- средства звуковой и световой сигнализации;
- программное обеспечение (ПО).

На основе существующих преобразователей (сигнализаторы ДРГ-1М, СЦР ГНЦ РФ — ФЭИ, СВРД) был разработан блок детектирования (БД) мгновенного гамма-излучения от СЦР типа БДМГ-3504. БД предназначен для преобразования мощности поглощенной дозы (МПД) и поглощенной дозы аномально высокого уровня мгновенного гамма-излучения, сопровождающего СЦР, в единичный импульс, а также для преобразования МПД гамма-излучения, характеризующей радиационную обстановку, в частоту импульсов.

Конструктивно БД состоит из следующих основных элементов: узла счётчика с фильтром, двух плат и кожуха.

Для подключения внешних устройств на основании кожуха установлен герметичный соединитель. Схема узла регистрации СЦР, а также элементная база рекомендовались специалистами отдела ядерной безопасности Государственного научного центра РФ — Физико-энергетического института (ОЯБ ГНЦ РФ — ФЭИ). БД прошел испытания по утверждению типа средства измерения, зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под №18960-92 и допущен к применению в Российской Федерации (сертификат RU.C.38.068.A №7131).

Средства связи с объектом обеспечивают:

- сбор и первичную обработку текущих значений контролируемых параметров, позволяющих обнаружить возникновение СЦР с помощью которых можно отслеживать общую радиационную обстановку в ЯОЗ;
- контроль отклонений параметров радиационной обстановки за заданные уставки;
- формирование управляющих сигналов на устройства звуковой и световой сигнализации;
- автоматическую диагностику БД и самодиагностику;
- ведение внутреннего архива событий;
- обмен информацией со средствами вычислительной техники.

В качестве средств связи с объектом применяются программируемые контроллеры (ПК). В ПК используются технические средства серийного про-

изводства, являющиеся достаточными для решения всех функциональных задач САС и удовлетворяющие требованиям ГОСТ 21552-84 [2]:

- по устойчивости к внешним воздействиям;
- по параметрам питания;
- по категории исполнения.

ПК выполнены на базе комплекса технических средств для промышленного применения фирмы Octagon Systems серии MicroPC.

Средства вычислительной техники обеспечивают интерактивное взаимодействие персонала с системой, обработку и отображение контролируемой информации на экране видеомонитора, архивирование и протоколирование информации, обмен информацией со средствами связи с объектом. Автономность функционирования средств связи с объектом независимо от средств вычислительной техники снимает особые требования к средствам верхнего уровня. Поэтому рабочее место дежурного оператора системы (далее — пульт оператора) выполняется на базе обычного персонального компьютера.

Средства звуковой и световой сигнализации обеспечивают местную ава-

рийную (звуковую и световую) сигнализацию о возникновении СЦР и звуковую и световую сигнализацию о радиационной обстановке в ЯОЗ, а также указывают основные направления эвакуации персонала для выхода из помещений за границы ЯОЗ.

Для звуковой сигнализации применяются громкоговорители типа ГР-1.

Для световой сигнализации разработаны устройства оптической сигнализации типа УОС-142. Конструктивно устройство оптической сигнализации состоит из трех элементов: корпус, печатная плата, оптический экран. На печатной плате в зависимости от исполнения устанавливаются 24 единичных индикатора нужного цвета. Параллельное их включение обеспечивает повышенную надёжность устройства. На оптическом экране выполняется необходимая надпись или транспарант. При возникновении СЦР обеспечивается индикация аварийной обстановки в ЯОЗ включением светового сигнализатора красного цвета, светового сигнализатора красного цвета с указателем НЕ ВХОДИТЬ, световых сигнализаторов желтого цвета с указателем направления эвакуации персо-

нала ➔, светового сигнализатора зеленого цвета с указателем ВЫХОД, световых сигнализаторов красного цвета со знаком радиационной опасности, установленных по периметру ЯОЗ. Устройства оптической сигнализации радиационной обстановки обеспечивают индикацию нормальной обстановки в ЯОЗ включением индикатора зеленого цвета, предаварийной обстановки (предупредительная сигнализация) — включением индикатора желтого цвета и аварийной обстановки — включением индикатора красного цвета.

Структура САС

Структура САС любой конфигурации представляет единый комплекс программно-технических средств с функциональным и структурным резервированием. САС выполняется в виде интегрированной децентрализованной двухуровневой системы с объединением ее компонентов в локальную вычислительную сеть. В зависимости от количества БД структура САС может изменяться. САС может иметь различную конфигурацию, от минимальной до максимальной. Минимальная конфигурация САС состоит из двух взаимно

По всей строгости военных требований

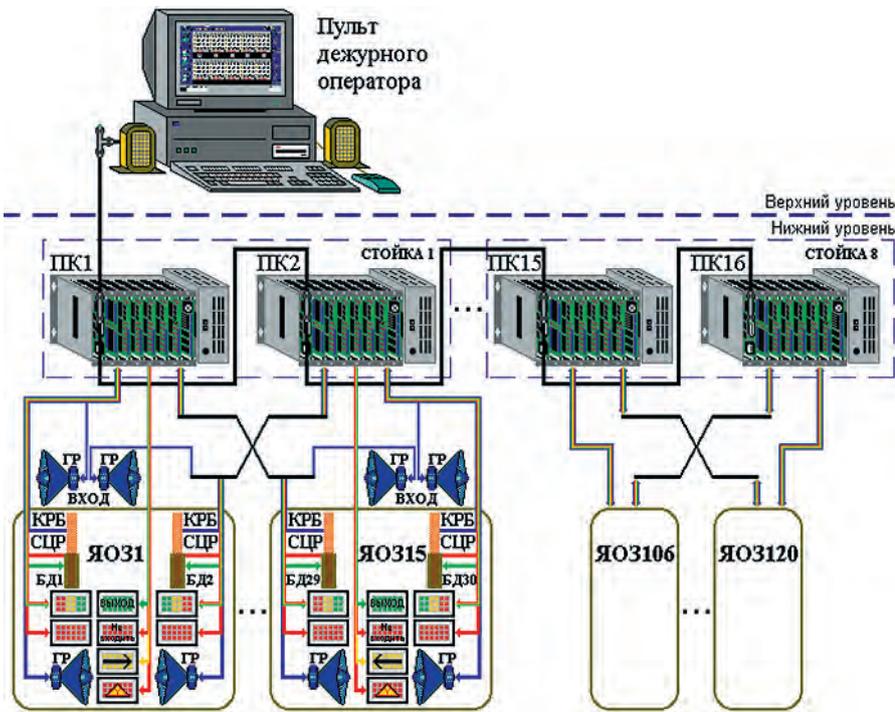
Санкт-Петербургская фирма «Сегрис» организовала входной контроль импортного оборудования, предлагаемого фирмой «Прософт»

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



Условные обозначения:

- Гр – громкоговоритель;
- КРБ – контроль радиационной безопасности;
- ПК – программируемый контроллер;
- БД – блок детектирования;
- ЯОЗ – ядерно-опасная зона;
- СЦР – самоподдерживающаяся цепная реакция

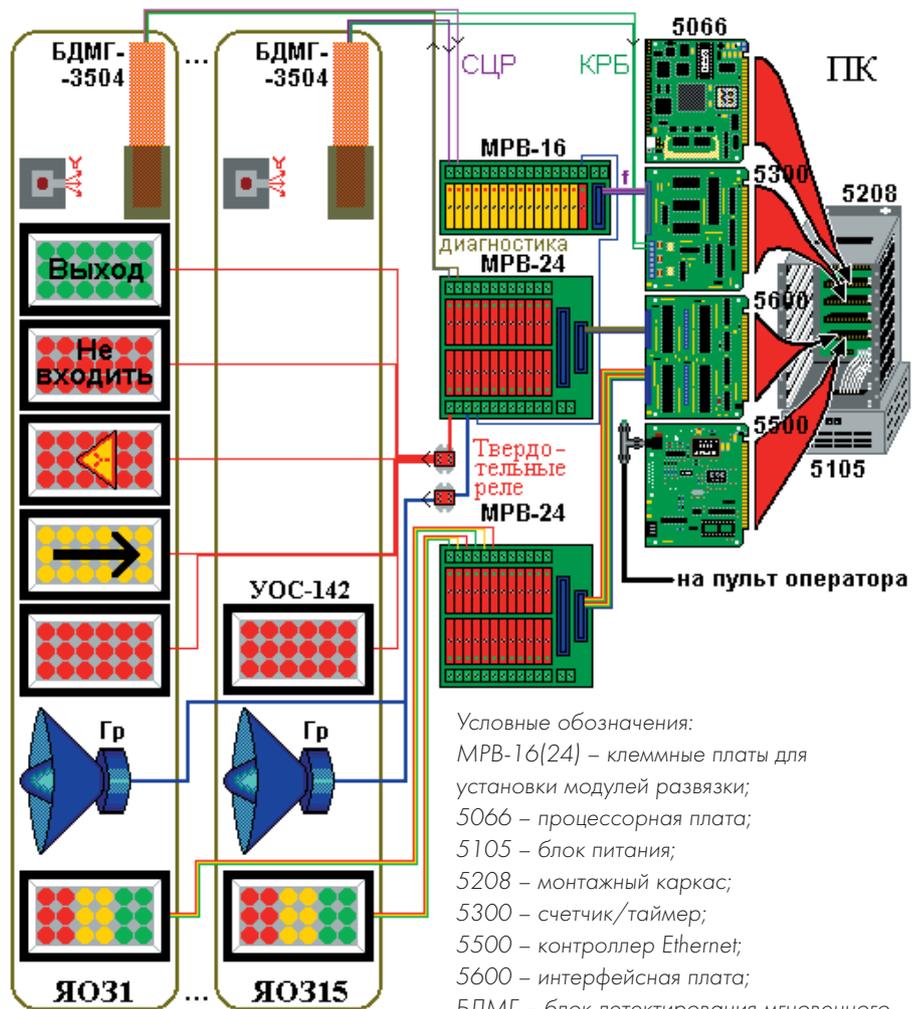
Рис. 1. Структура системы аварийной сигнализации

дублирующих ПК. Каждая взаимно дублирующая пара ПК обслуживает от 2 до 30 БД (от 1 до 15 ЯОЗ). При увеличении количества БД и ЯОЗ (больше 15 ЯОЗ, больше 30 БД) увеличивается количество взаимно дублирующих пар ПК. Максимальная конфигурация САС поддерживает 8 взаимно дублирующих пар, или 16 ПК. Структура максимальной конфигурации приведена на рис. 1.

Нижний уровень системы состоит из БД, ПК и устройств звуковой и световой сигнализации. Структура каналов измерения и управления приведена на рис. 2. Для обеспечения требований безопасности каждая ЯОЗ контролируется минимум двумя независимыми БД. Аварийная сигнализация срабатывает от любого из двух БД. Взаимно дублирующая пара ПК (ПК1 и ПК2) обеспечивает сбор информации с БД, их диагностику и управление устройствами звуковой и световой сигнализации. ПК1 и ПК2 принимают импульсные сигналы о возникновении СЦР и число-импульсные сигналы преобразования МПД в ЯОЗ с 15 первых БД и выдают сигналы

управления устройствами звуковой и световой сигнализации во всех 15 ЯОЗ. Состав ПК1 и ПК2 идентичен и зависит от количества обслуживаемых БД и устройств сигнализации.

Верхний уровень системы обеспечивает отображение местоположения ЯОЗ с цветовой индикацией зарегистрированных СЦР, отображение текущих значений контролируемых параметров, ведение архива, протоколирование информации, ручную и автоматическую диагностику БД и ПК. При нормальном рабочем режиме вмешательства дежурного оператора в работу системы не требуется. Пульт оператора автоматически выполняет функции, предписанные управляющей программой. С помощью видеомонитора и клавиатуры дежурный оператор имеет возможность наблюдать за состоянием контролируемых ЯОЗ и оборудования, а также получать текстовые и звуковые сообщения.



Условные обозначения:

- МРВ-16(24) – клеммные платы для установки модулей развязки;
- 5066 – процессорная плата;
- 5105 – блок питания;
- 5208 – монтажный каркас;
- 5300 – счетчик/таймер;
- 5500 – контроллер Ethernet;
- 5600 – интерфейсная плата;
- БДМГ – блок детектирования мгновенного гамма-излучения;
- УОС-142 – устройство оптической сигнализации

Рис. 2. Структура каналов измерения и управления контроллера

Основные достоинства:

- многообразие вариантов конструктивного исполнения, в том числе возможность монтажа на поверхность;
- удельная мощность свыше 5000 Вт/дм³;
- 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 до +125°C;
- высокая радиационная стойкость;
- выходной контроль по MIL-STD-883.



**Более 500
источников питания
для военного, аэрокосмического
и промышленного оборудования**

interpoint

СТРУКТУРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Структура ПО САС включает в себя общее и специальное ПО.

Общее ПО ПК включает операционную систему ROM-DOS 6.22. Обмен данными с пультом оператора производится с использованием сетевого протокола NETBIOS. Для этого в состав общего ПО входит клиент сети Windows для MS-DOS.

Специальное программное обеспечение представлено управляющей программой ПК, разработанной на языке С++ и записанной во внутреннюю флэш-память программируемого микроконтроллера 5066.

Управляющая программа состоит из нескольких функциональных блоков:

- подпрограммы конфигурации ПК;
- основного блока программы с набором сервисных подпрограмм;
- подпрограммы обработки прерывания по аппаратному таймеру;
- подпрограммы ведения архива событий;
- подпрограммы обмена данными по сети.

Подпрограмма конфигурации ПК анализирует состояние поля перемы-

чек и настраивает параметры программы, соответствующие количеству и адресации подключенных БД, а также сетевые адреса контроллера в общем сетевом адресном пространстве САС.

Основной блок программы реализует принцип управляющего микродра, следящего за работой программных таймеров и состоянием программных флагов и запускающего в необходимые моменты времени сервисные подпрограммы.

Процедура обработки аварийных сигналов от БД по каналам контроля СЦР и радиационной обстановки реализуется в подпрограмме обработки прерывания по аппаратному таймеру. Применение аппаратного таймера и работа по его прерываниям гарантирует выполнение процедуры определения наличия аварийных сигналов о возникновении СЦР от БД и их обработки в строго определенные промежутки времени, вне зависимости от того, какие операции в данный момент производятся в основном блоке программы.

Подпрограмма ведения архива ведет внутренний архив для каждого ПК и регистрирует основные события с при-

вязкой по времени. Архив событий ПК по команде оператора может быть скопирован на пульт оператора и просмотрен с помощью специальной программы-конвертора.

Подпрограмма обмена данными по сети реализует открытый сетевой протокол для мониторов Trace Mode версии 4.25.

Общее ПО пульта оператора включает операционную систему Windows NT Workstation (SP5), Microsoft Office 97 и монитор реального времени Trace Mode версии 5.x (RTM350).

Специальное ПО пульта оператора представлено управляющей программой пульта оператора и Universal OPC-сервера версии 1.0 фирмы Fastwel. Управляющая программа пульта оператора может изменяться и дорабатываться с учетом конкретных требований и условий применения САС.

Universal OPC-сервер обеспечивает обмен данными между ПК и пультом оператора и создает условия для быстрой разработки OPC-серверов различных нестандартных устройств. OPC-сервер функционирует в паре со специально разработанной динамической библиотекой (DLL) доступа к данным.

DLL доступа к данным содержит часть кода OPC-сервера, которая осуществляет периодическое обновление массивов значений переменных (тегов), видимых OPC-сервером, и реализует сетевой обмен с ПК по протоколу NETBIOS. OPC-сервер обеспечивает «публикацию» этих тегов, открывая их для доступа со стороны OPC-клиента — управляющей программы пульта оператора. Количество ПК (от 2 до 16), с которыми OPC-сервер способен поддерживать сетевой обмен, зависит от конфигурации САС.

При запуске OPC-сервера сначала производится конфигурирование DLL доступа к данным (рис. 3). При этом настраивается количество ПК, с которыми будет происходить обмен данными, период опроса сети и период обновления данных для OPC-сервера.

Далее настраивается сам OPC-сервер (рис. 4). Конфигурирование сервера (обрабатываемые сигналы, выбор контрольных точек) может быть произведено как автоматически, так и по желанию оператора выборочно.

OPC-сервер асинхронно получает от ПК и передает управляющей программе пульта оператора данные о возник-

SCAIME ВАШ ПАРТНЕР В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ИЗМЕРЕНИЯ ВЕСА

ДАТЧИКИ ВЕСА ВТОРИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Широкий выбор для любых областей применения
Степень защиты до IP67

#411

Оперативный и точный контроль веса от 30 г до
Взрывобезопасное исполнение

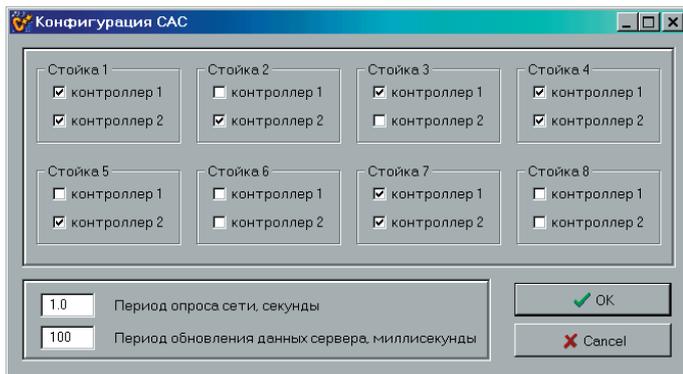


Рис. 3. Конфигурирование DLL доступа к данным

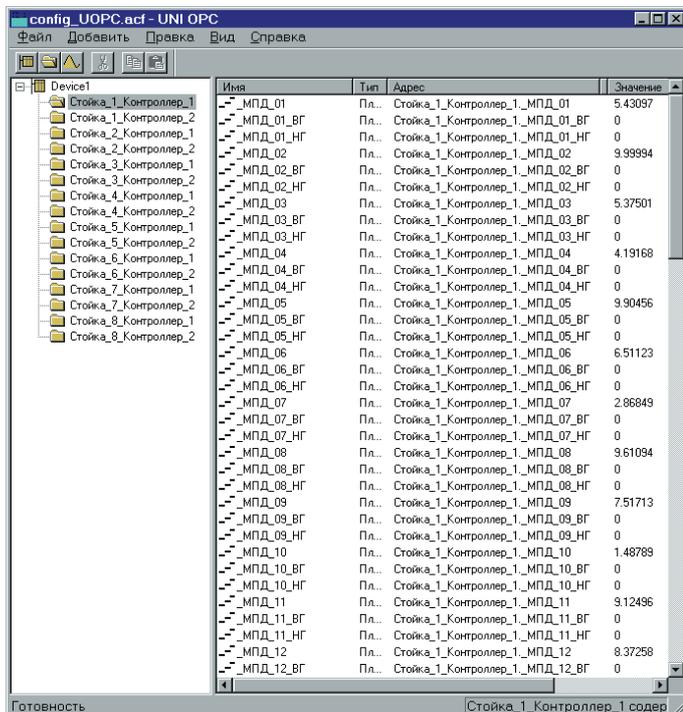


Рис. 4. Конфигурирование OPC-сервера

новении СЦР, радиационной обстановке и состоянии аппаратных средств. В ПК синхронно передаются значения аварийной и предаварийной границ контроля радиационной обстановки, команды оператора на проверку САС или отключение сигнализации. Через фиксированные промежутки времени OPC-сервер производит синхронизацию системного времени на всех ПК, посылая соответствующую команду на определенный групповой сетевой адрес.

При работе САС на экране видеомонитора пульта оператора отображаются:

- объемные многоуровневые и разно-масштабные видеорады с местоположением ЯОЗ и цветовой индикацией возникновения СЦР и радиационной обстановки (рис. 5);
- подробная информация о состоянии каждого БД в ЯОЗ и о радиационной обстановке на объекте кон-

троля (рис. 6) — тренды, отражающие текущие и предельные значения контролируемых параметров и их изменения за данный промежуток времени.

Управляющая программа пульта оператора позволяет перемещаться по планам объектов контроля с возможностью дополнительной детализации, просматривать состояние оборудования. При нормальной обстановке цвет ЯОЗ и БД — зеленый. Изменение радиационной обстановки на объекте контроля сопровождается автоматическим изменением цвета фона на желтый или красный в поле соответствующих ЯОЗ и БД. В случае возникновения СЦР фон соответствующих ЯОЗ окрашивается в красный цвет.

Помимо видеoinформации применяется голосовая и тональная сигнализация о возникающих отклонениях с использованием Sound Blaster.

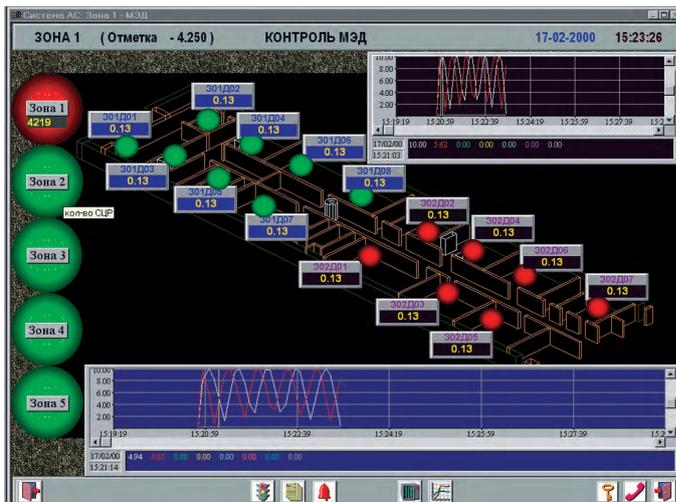


Рис. 5. Видеорады расположения ЯОЗ с цветовой индикацией обстановки

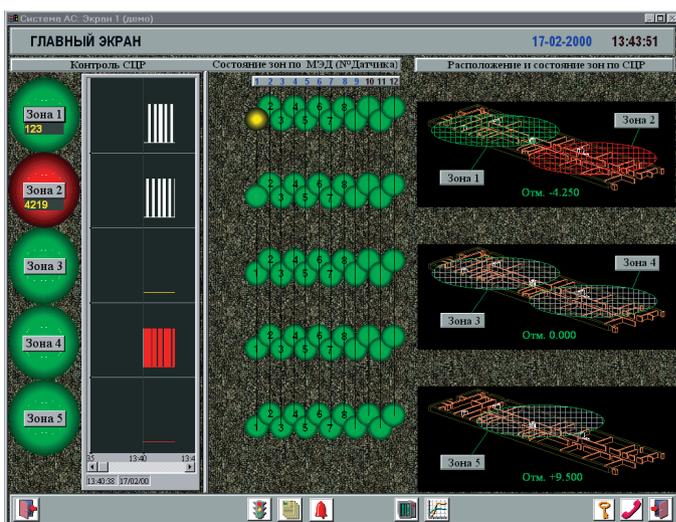


Рис. 6. Экран радиационной обстановки на объекте контроля

По запросу оператора на экране видеомонитора отображается информация из архива (рис. 7).

В архиве фиксируется каждое изменение контролируемого параметра с точностью до 1 мс. Глубина архивирования определяется заданным размером и интенсивностью потока данных. Данные из архива экспортируются в электронные таблицы и базы данных Microsoft Office 97 для подготовки отчетов.

Кроме архива данных, система предусматривает ведение архива тревог. Архив тревог служит для записи в ASCII-файл на жестком магнитном диске информации об изменении значений контролируемых параметров с регистрацией времени возникновения отклонений и номера контрольной точки или обозначения устройства, а также сообщений, содержащих тексты из словаря событий.

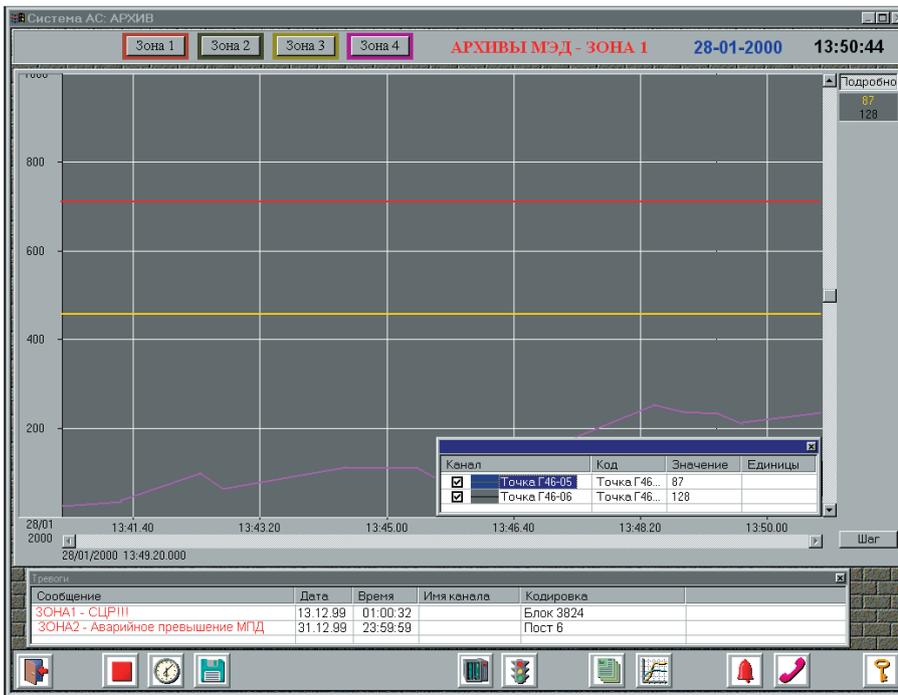


Рис. 7. Просмотр архивной информации по зонам

В функции оператора входят следующие действия:

- наблюдение за состоянием объектов;
- фиксация и отбой аварийных сигналов;
- корректировка границ срабатывания БД.

Все оперативные воздействия внутри управляющей программы пульта оператора разрешены только при наличии у оператора соответствующих прав доступа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанный программно-технический комплекс прошел испытания в ОЯБ ГНЦ РФ — ФЭИ на соответствие

требованиям ПБЯ-06-10-99 и получил положительное заключение о его применении.

Использование в САС совмещения каналов контроля СЦР и радиационной обстановки существенно расширяет потребительские свойства комплекса. Кроме выполнения основной функции — регистрации СЦР, САС позволяет контролировать радиационную обстановку до и после возникновения СЦР и вести постоянный контроль за исправностью технических средств регистрации СЦР.

Приборная комиссия по методам и средствам контроля параметров ядер-

ной безопасности Министерства по атомной энергии Российской Федерации дала положительный отзыв и своим решением рекомендовала программно-технический комплекс для применения в отрасли.

На ПО «Маяк» создан первый промышленный образец САС, эксплуатация которого должна подтвердить положительные результаты испытаний программно-технического комплекса, предназначенного для построения многоканальных САС о возникновении СЦР.

Авторы статьи выражают благодарность Борису Рязанову, Владимиру Литицкому, Юрию Юшину за предоставленную техническую информацию и оказанную помощь в разработке и испытаниях комплекса. ●

ЛИТЕРАТУРА

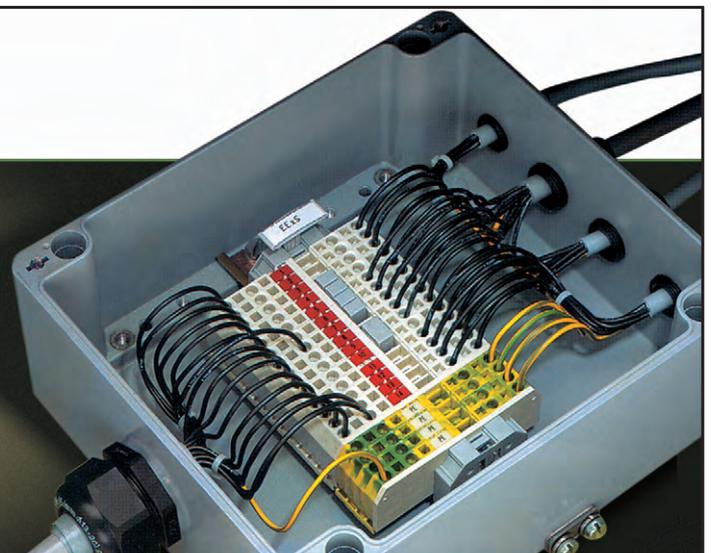
1. ПБЯ-06-10-99. Правила проектирования и эксплуатации систем аварийной сигнализации о возникновении самоподдерживающейся цепной реакции и организации мероприятий по ограничению ее последствий.
2. ГОСТ 21552-84. Средства вычислительной техники. Общие технические требования, правила приемки, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.

Авторы —
сотрудники ОКБ КИП и А
ПО «Маяк»
456780, г. Озерск,
Челябинской области,
ул. Ленина, 31
Телефон/факс: (35171) 441-89



Клеммные блоки для применений во взрывоопасных зонах

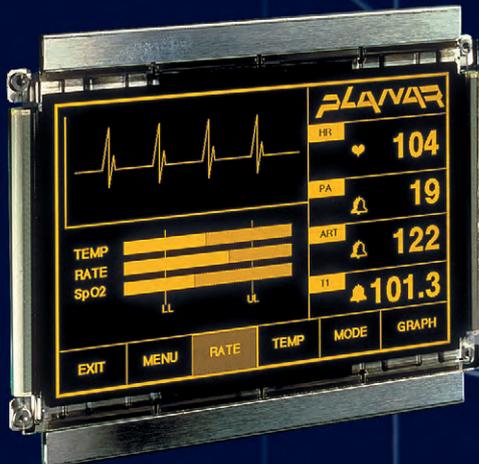
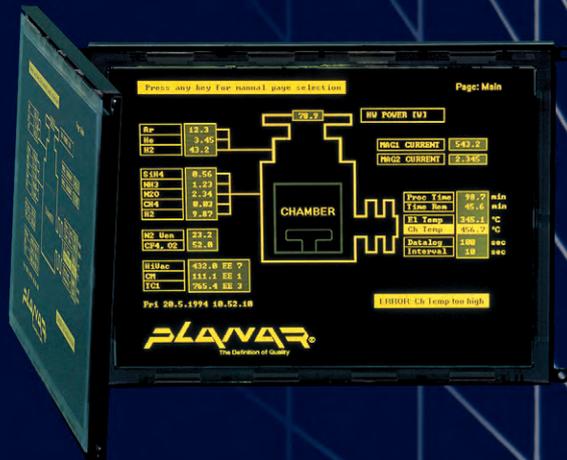
- Для проводов 0,5...10 мм²
- Проходные и заземляющие клеммы



Взрывозащита соединителей при их размещении в оболочке со степенью защиты не ниже IP54 по ГОСТ 14254-80 соответствует требованиям ГОСТ 22782.0, ГОСТ 22782.7, и им присвоена маркировка взрывозащиты 2Exe II T6

#396

Чётко Ясно Безопасно



ИДЕАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ ДАННЫХ

в промышленной автоматизации,
медицине,
на транспорте,
в военных системах,
авиации

Электролюминесцентные
дисплеи
ALAVAR
The Definition of Quality

Практически отсутствует вредное
электромагнитное излучение

Широкий температурный диапазон
эксплуатации от -40 до +85°C

Устойчивость к ударам и вибрациям

Исключительно высокая яркость
и контрастность изображения

Устройство программного управления ресурсными испытаниями

Евгений Кухта

В статье рассматривается задача программного управления ресурсными испытаниями спецтехники и пути её решения. Приводится пример реализации соответствующего устройства, описывается плата коммутации командных цепей испытываемого изделия, выполненная в формате MicroPC.

Постановка задачи

Одним из способов обеспечения надёжности и безотказности космических аппаратов и выявления неисправностей и отказов в наземных условиях являются ресурсные испытания. Их суть заключается в ускоренной выработке ресурса аппаратуры с периодической проверкой её электрических параметров.

К особенностям ресурсных испытаний относятся долговременные непрерывные прогоны испытываемой аппаратуры на разных режимах, изменяющихся автоматически по определённой циклограмме, с необходимой коррекцией режимов работы изделия, выполняемой оператором в процессе испытаний.

Одним из требований к испытательной аппаратуре является гарантия исключения возможности вывода из строя испытываемых изделий при сбоях и отказах испытательной аппаратуры. Это требование обусловлено единичным производством бортового оборудования и его высокой себестоимостью и накладывает определённые ограничения на создание испытательных комплексов.

Пути решения

Существуют разные пути создания аппаратуры для проведения ресурсных испытаний. Самый простой — делать для каждого изделия свой программатор ресурсных испытаний с жестко заданной на аппаратном уровне циклограммой. Однако такое решение затратно и неудобно в эксплуатации, так

как любые изменения алгоритма и циклограммы испытаний неизбежно приводят к аппаратным изменениям и перенастройкам, а значит, и к длительным повторным проверкам готовности аппаратуры. К тому же организация работы прибора по жесткой логике существенно сокращает возможности по реализации дополнительных сервисных функций, повышающих степень гибкости управления испытаниями и улучшающих условия труда оператора.

Другой путь — использование универсальных широко доступных устройств, таких как персональный компьютер (ПК). Дооснащение ПК аппаратными средствами, необходимыми для проведения ресурсных испытаний, позволяет создать единый комплекс для многих изделий. Гибкость программного управления таким комплексом позволяет создавать и совершенствовать самые разнообразные алгоритмы и циклограммы, внедрять сервисные функции практически любых уровней сложности. Самыми существенными недостатками такого пути являются отсутствие гарантии многочасовой работы комплекса без сбоев и отказов и ограниченный ресурс работы некоторых функциональных составных частей ПК. Можно также отметить избыточность программного обеспечения ПК, которая способна привести к несанкционированным операциям с испытываемым изделием.

Наиболее привлекательный путь решения поставленной задачи — использование одноплатных микроЭВМ промышленного применения в качестве

управляющих устройств и специализированных интерфейсных блоков для создания комплекса необходимых воздействий на испытываемый объект. Преимущества такого подхода перед другими очевидны: гарантированный ресурс работы промышленных ЭВМ исчисляется сотнями тысяч часов, что полностью удовлетворяет поставленной задаче; гибкость программного управления адекватна задачам управления технологическими процессами, к которым относятся испытания, и дает возможность использовать один испытательный комплекс для различных изделий бортовой автоматики; программно-аппаратный сервис позволяет производить все необходимые манипуляции и изменения режимов проведения испытаний, ограждая оператора от создания нештатных ситуаций; специализированные интерфейсные блоки позволяют расширить круг выполняемых задач и испытываемой техники, гарантируя на аппаратном уровне отсутствие непредусмотренных воздействий на испытываемый объект.

Программатор управления ресурсными испытаниями

Разработанное устройство — программатор управления ресурсными испытаниями (ПУРИ) — предназначено для проведения ресурсных испытаний блоков бортовой автоматики космических аппаратов. Оно также может применяться в любой другой области, где требуется формирование последовательности дискретных команд в соответствии с заданной циклограммой.

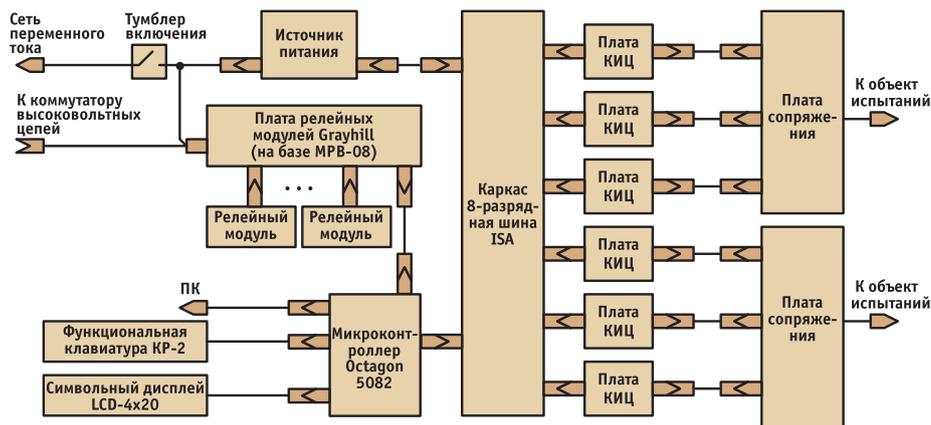


Рис. 1. Структурная схема программатора управления ресурсными испытаниями

Структурная схема ПУРИ приведена на рис. 1.

ПУРИ построен на базе одноплатного микроконтроллера (МК) 5082 серии MicroPC фирмы Octagon Systems (США).

МК 5082 представляет собой функционально достаточный контроллер для автоматизации технологических процессов. МК имеет в своем составе процессор, ОЗУ объемом 128 кбайт, ПЗУ со встроенной системой программирования и исполнения приложений SAMBASIC IV, флэш-ПЗУ для программ пользователя, часы-календарь, схему управления системной шиной ISA, коммуникационные порты для связи с IBM PC совместимым компьютером, схему управления функциональной клавиатурой (ФК) и символьным дисплеем (СД), средства управления внешними устройствами.

МК установлен в каркас (рис. 2) — металлическую раму с крепежными приспособлениями и кросс-платой, на которой имеются розетки, электрически связанные между собой согласно стандарту на системную шину ISA. В каркас также установлены платы коммутаторов исполнительных цепей испытываемого объекта (КИЦ). На одной плате коммутатора размещаются 16 транзисторных ключей с оптоэлектронной развязкой для выдачи команд и схема сопряжения с системной шиной ISA (рис. 3). Коммутируемые цепи подключены к разъёмам на задней панели ПУРИ.

К плате МК плоским кабелем подключены ФК, СД, плата МРВ-08, а также подключен кабель связи с внешним компьютером. ФК (модель КР-2 фирмы Octagon Systems) предназначена для оперативного управления ПУРИ с помо-

щью 16 клавиш, после нажатия которых выполняются функции, заданные программой. Информация о текущем состоянии и предполагаемых действиях ПУРИ выводится на СД (модель LCD-4x20, Octagon Systems). Одновременно на СД можно выводить 4 строки по 20 символов текстовой и знаковой (символьной) информации. Порядок вывода задается программой.

На плате МРВ-08 (клеммная плата для 8 модулей, Octagon Systems) размещаются релейные модули (фирма Grayhill) управления коммутатором высоковольтных цепей К-3070, используемым при испытаниях некоторых видов бортовой аппаратуры.

Электропитание ПУРИ от сети переменного тока осуществляется через импульсный источник, который выдает стабилизированное напряжение 5 В для питания МК, коммутаторов КИЦ, системной шины и СД и нестабилизированное напряжение 4...6 В для питания вторичных цепей оптронной развязки. Тумблер и индикатор включения питания находятся на лицевой панели ПУРИ. Там же расположен индикатор аварии ИП.



Рис. 2. Размещение оборудования ПУРИ в металлическом каркасе

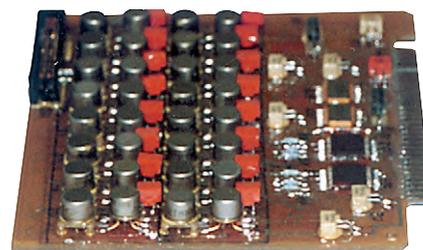


Рис. 3. Плата коммутаторов исполнительных цепей (КИЦ)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ПУРИ эксплуатируется в отапливаемом помещении при температуре от 15 до 35°C, относительной влажности воздуха до 90% (при температуре 25°C) и атмосферном давлении от 96 до 104 кПа (от 720 до 780 мм рт. ст.), но применение управляющего микроконтроллера фирмы Octagon Systems и других комплектующих с широким диапазоном рабочих температур позволяет эксплуатировать его и в более жестких климатических условиях. Ограничение по отрицательной рабочей температуре обусловлено только использованием индикаторной панели на основе жидкокристаллической технологии.

ПУРИ обеспечивает выдачу до 96 дискретных команд замыканием электрической цепи исполнительного устройства к общему проводу питания исполнительных устройств.

Временные параметры циклограммы задаются программно и имеют следующие ограничения:

- минимальное время между двумя событиями 0,1 с,
- погрешность временных интервалов 0,03 с + 0,0001t,

где t — абсолютное значение временного интервала. Точность обеспечивается встроенными кварцевыми часами МК 5082.

Максимальное время между двумя событиями ограничено ресурсом ПУРИ — 10 000 часов.

Допускается непрерывная работа ПУРИ в течение всего срока эксплуатации.

ПУРИ сохраняет свои технические характеристики при питании от сети переменного тока напряжением от 200 до 260 В.

Программирование ПУРИ осуществляется при помощи IBM PC совместимого компьютера через последовательный порт в режиме удаленного терминала (рис. 4). Оперативный контроль процесса испытаний осуществляется с помощью ФК и СД.

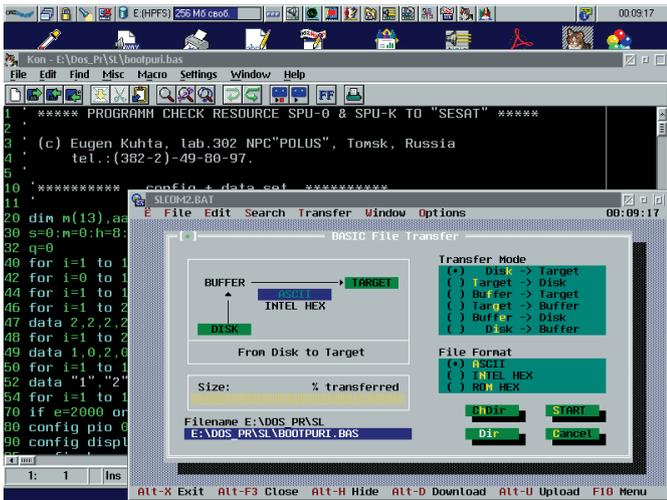


Рис. 4. Программирование ПУРИ на IBM PC

Для коммутации высоковольтных цепей при ресурсных испытаниях некоторых видов бортовой аппаратуры используется выносной коммутатор К-3070 со следующими параметрами:

- коммутируемое напряжение не более 600 В;
 - коммутируемый ток не более 20 А.
- Допускается коммутация цепей активно-индуктивной нагрузки.

Таблица 1. Электрические параметры платы КИЦ

Максимальное коммутируемое напряжение	60 В
Максимальный коммутируемый ток	1 А
Остаточное напряжение	не более 0,5 В
Ток утечки	не более 0,1 мА
Время включения	не более 20 мкс
Время выключения	не более 200 мкс
Количество ключей	16
Напряжение питания вторичных цепей	5±1 В
Ток потребления вторичных цепей	не более 0,8 А

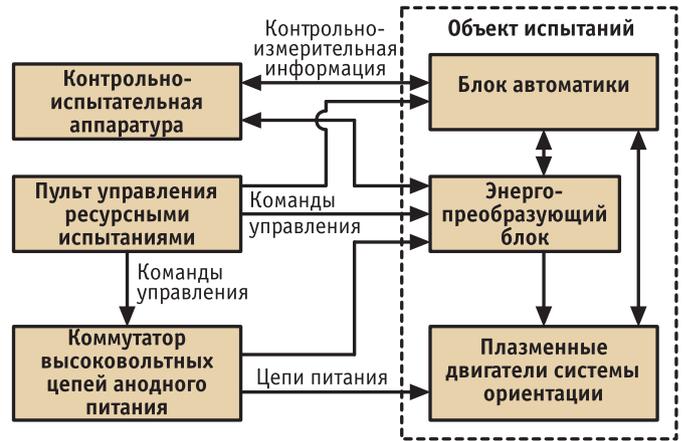


Рис. 5. Подключение ПУРИ к испытываемому объекту

ОПИСАНИЕ ПЛАТЫ КОММУТАТОРА ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЦЕПЕЙ

Плата коммутатора исполнительных цепей (КИЦ) предназначена для выдачи дискретных команд по цепям управления испытываемого изделия. Она выполнена в стандарте MicroPC и подключается к системной шине ISA.

Выдача дискретных команд обеспечивается замыканием электрической цепи исполнительного устройства к общему проводу питания. Замыкание цепи производится транзисторным

ZICON Electronics

Диапазон мощностей от 200 Вт до 10 кВт

Широкий ряд номиналов входных и выходных напряжений

Частота сети переменного тока от 10 Гц до 1 кГц

Защита от короткого замыкания, перенапряжений, перегрева

Коррекция коэффициента мощности

Резервирование, «горячая» замена, параллельное включение

Среднее время наработки на отказ не менее 150 тысяч часов

Температурный диапазон от -20 до +70°C

МОЩНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЭНЕРГИИ

Области применения:

- железнодорожный транспорт,
- электроприводы,
- нефтехимическая промышленность,
- автоматизация технологических и сборочных процессов,
- станкостроение,
- авиационная и оборонная электроника,
- подвижная аппаратура связи,
- вычислительная техника,
- морской флот,
- радиовещание,
- медицина,
- метрология,
- управление скоростью турбин,
- промышленные источники энергии,
- системы контроля за состоянием окружающей среды,
- промышленные и аварийные системы освещения,
- противопожарная защита,
- торговые автоматы,
- системы безопасности

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

С.-Петербург: (812) 325-3790
Екатеринбург: (3432) 75-1871

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

ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

ключом с оптоэлектронной гальванической развязкой. На одной плате коммутатора размещаются 16 ключей. Все эмиттерные цепи ключей соединены между собой. Подключение исполнительных цепей производится плоским кабелем через вилку серии IDC.

Плата имеет электрические параметры, приведенные в табл. 1.

Имеется вариант исполнения платы с максимальным напряжением на разомкнутом ключе +250 В, максимальным током ключа 0,5 А и остаточным напряжением 1 В.

Программное управление платой производится операцией записи данных в порты вывода. На плате имеются два 8-разрядных порта. Адрес первого порта совпадает с базовым адресом, адрес второго порта на единицу больше. Базовый адрес задаётся переключками на плате. Схема начального сброса устанавливает все ключи в разомкнутое состояние. Для замыкания ключа в разряд его порта надо записать логическую единицу.

Подключение к объекту испытаний

Вариант подключения ПУРИ совместно с контрольно-испытательной аппаратурой к испытываемому объекту показан на рис. 5.

ПУРИ подает команды управления на блоки испытываемого изделия, а контроль исполнения осуществляется контрольно-испытательной аппаратурой. Коммутация высоковольтных цепей анодного питания плазменных двигателей системы ориентации производится соответствующим коммутатором, управляемым от ПУРИ.

Для различных объектов испытаний может использоваться один ПУРИ с разными комплектами кабелей, разъемы которых распаяны для конкретных изделий. При необходимости для расширения спектра испытываемых изделий коммутатор высоковольтных цепей может быть заменен на устройство управления приводом, нагревателем, осветителем и т.п.

Таким образом, применение современных микропроцессорных средств автоматизации позволило создать надежную и удобную в эксплуатации установку для проведения ресурсных испытаний. ●

Автор работает в ФГУП НПЦ

«Полус»

Телефон/факс: (3822) 55-7766

Мы за безопасные связи!

Grayhill
INC.
An ISO-9001 Company

Дискретные и аналоговые модули УСО с гальванической развязкой

Дискретные входы:

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

Аналоговые входы:

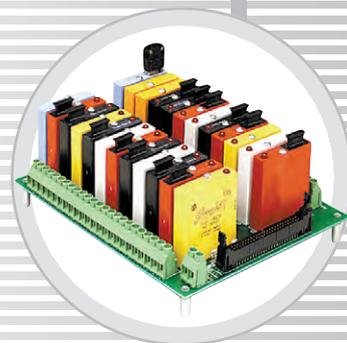
- термодары I, K, R, T и термосопротивления
- напряжение от 50 мВ до ±10 В
- ток 4-20 мА, 0-5 А

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



Дискретные модули имеют температурный диапазон -40...+100°C

Новые двухканальные модули серии 70L/73L

- удобны в замене и установке
- более экономичны по сравнению с модулями 73L/G5
- два канала в одном модуле
- совместимы с платами серии UNIO-96/48
- возможность самоидентификации модулей в системе



Все модули имеют температурный диапазон -40...+85°C

Клавиатуры и клавиатурные модули с повышенной степенью защиты,

предназначенные для эксплуатации в промышленных условиях

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



#271

Необслуживаемый микропроцессорный комплекс контроля качества электроэнергии «Инспектор К»

Валерий Андронов, Константин Андронов, Герман Карасев,
Александр Павловский, Елена Шерпаева

В статье рассматриваются принципы построения и технические характеристики необслуживаемого программно-аппаратного комплекса, решающего задачи измерения, обработки, запоминания и длительного хранения статистической информации о показателях качества электроэнергии в сети.

Потребность в электрической энергии является одной из важнейших в современном обществе. Уровень потребления электроэнергии, как правило, характеризует состояние социальных и промышленных объектов любого масштаба — от жилого дома и небольшого предприятия до крупного населенного пункта или целой отрасли промышленности. Однако, чтобы отвечать имеющимся потребностям, электроэнергия должна быть качественной.

Что такое качество электроэнергии?

В соответствии с ГОСТ 23875-79 (термины и определения качества электрической энергии) качество электрической энергии есть совокупность

свойств электрической энергии, обуславливающих пригодность ее для нормальной работы энергоприемников в соответствии с их назначением при расчетной работоспособности. Другими словами, качество электрической энергии характеризует совместимость питающей сети и потребителей электроэнергии.

Качество электрической энергии определяется рядом показателей. Требования к качеству электроэнергии, а вернее, к показателям качества электроэнергии (ПКЭ), регламентируются ГОСТ 13109-97. К основным ПКЭ, определяющим свойства электрической энергии, относятся:

- отклонения напряжения,
- размах изменения напряжения,

- коэффициенты несинусоидальности и n-ой гармонической составляющей напряжения,
- коэффициент обратной последовательности напряжений,
- коэффициент нулевой последовательности напряжений,
- отклонения частоты питающего напряжения,
- длительность провала напряжения,
- импульсное напряжение.

Имеются также показатели, характеризующие амплитудную модуляцию напряжения, небаланс фазных и межфазных напряжений. Для всех показателей ГОСТом установлены нормальные и предельные значения.

Зачем контролировать качество электроэнергии?

Характерным для развития современной электроэнергетики является широкое внедрение мощных электрических нагрузок и силового электрооборудования на тиристорно-транзисторной основе, ухудшающих качество электроэнергии в электрических сетях.

В то же время последние десятилетия характеризуются интенсивным ростом доли электрических нагрузок, чувствительных к качеству питающего напряжения. К ним прежде всего относятся:

- высококачественное офисное оборудование — компьютеры, оргтехника, средства связи;
- медицинское и измерительное оборудование;



● бытовые электроприборы и электрооборудование, а также многие другие виды электрических нагрузок, для которых ухудшение качества питающего напряжения является критичным.

Известно, что, в конечном счете, колебания напряжения вредны для любых видов электроприборов и электрооборудования, именно поэтому величины таких колебаний лимитирует ГОСТ.

Несинусоидальные искажения эпохи переменного напряжения не страшны для нагревателей, однако для моторной нагрузки эти искажения могут вызвать дополнительные потери электроэнергии, незначительные для отдельной нагрузки, но громадные в масштабе большого предприятия. Изменения частоты питающего напряжения также ограничены ГОСТом из-за их искажающего влияния, например, на функционирование медицинских приборов. Для пользователя, имеющего трехфазную нагрузку, важно, чтобы трехфазная система напряжений была симметрична и по фазам, и по амплитудам напряжений. Превышение предельно допустимых норм отклонения напряжения, коэффициента несинусоидальности либо величины импульсного напряжения приводит к мгновенному или постепенному выходу из строя бытовых приборов. Нарушения электроснабжения с последующим восстановлением напряжения, возникающие при авариях в электрической сети, приводят к повреждениям компьютерного оборудования и потере данных.

Выход показателей качества электроэнергии за пределы, определяемые ГОСТ, приводит к нарушению работоспособности и отключению ответственных нагрузок, и, как следствие, к ощутимому материальному и моральному ущербу. Нерегулярность электроснабжения, недопустимое изменение его параметров представляют угрозу жизни, здоровью и имуществу бытовых потребителей электроэнергии. Отсутствие требуемого качества электроэнергии на электрических шинах промышленных предприятий ведет к непроизводительным потерям, повышению стоимости продукции и, в конечном счете, к издержкам, многократно превышающим стоимость потребляемой электроэнергии. Чтобы уменьшить эти издержки, предприятия инвестируют существенные денежные средства в системы резервного электроснабжения.

В то же время из-за отсутствия регулярной и точной информации о показателях качества потребляемой электроэнергии предприятия не получают материального возмещения от электроснабжающей организации, несущей ответственность перед своими клиентами-потребителями электроэнергии за причиненный им ущерб. Чтобы иметь возможность обосновывать свои претензии по качеству электроснабжения, а также принимать экономически оправданные технические решения по его резервированию, необходимо обладать достоверной информацией, полученной в результате постоянного контроля параметров поставляемой электрической энергии.

ЧЕМ КОНТРОЛИРОВАТЬ КАЧЕСТВО?

Контроль качества электроэнергии выполняется, как правило, специализированными техническими средствами, обеспечивающими измерение параметров электрической энергии, их обработку, хранение и представление в наиболее удобном для пользователей виде.

В настоящее время известен целый ряд устройств, обеспечивающих кон-

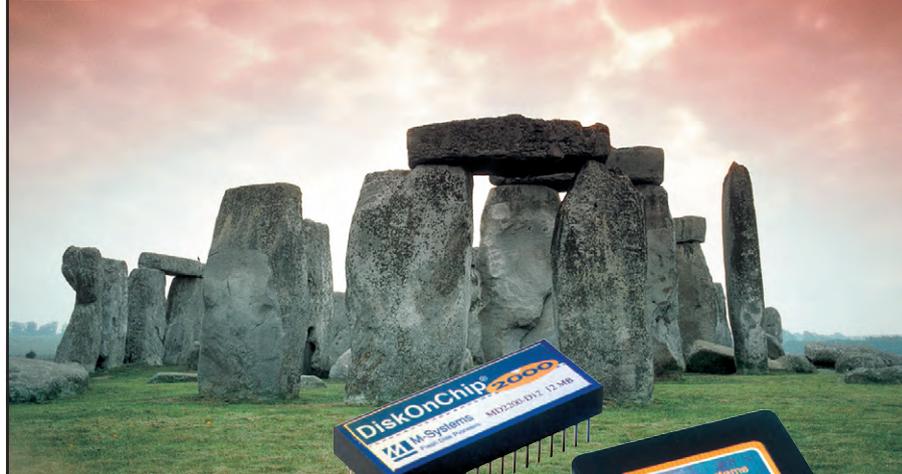
троль качества электрической энергии. К ним, в первую очередь, следует отнести специализированный переносной программируемый прибор «Qualimetre» французской фирмы EDF, анализатор гармоник в электрической сети, разработанный канадской фирмой Ontario Hydro and Canadian Electrical Association, анализатор качества электрической энергии американской фирмы Dranetz technologies, портативный анализатор электропотребления AR.4M фирмы «НТЦ Энергоэффект», измерительно-вычислительный комплекс «Омск» (Омский политехнический институт) информационно-измерительную систему «Анализатор качества напряжения» (МЭИ), регистратор электрических процессов и событий (РЭС-3), разработанный фирмой ПроСофт-Е, и другие. Каждое из перечисленных устройств имеет свои преимущества и ограничения по измерительным возможностям, времени непрерывного контроля, перечню расчетных показателей.

В данной статье описан разработанный Инженерно-маркетинговым центром «Лаборатории перспективных технологий» микропроцессорный ком-

УВЕКОВЕЧЬТЕ ВАШИ ДАННЫЕ!

Устройства флэш-памяти

M-Systems
Flash Disk Pioneers



Надежная запись и энергонезависимое хранение данных в самых жестких условиях эксплуатации

Флэш-диски емкостью от 8 Мбайт до 3,8 Гбайт полностью эмулируют работу НЖМД, но более надежны, так как не имеют движущихся механических частей, могут работать при температурах от -40°C до +85°C и выдерживают удары до 1000 g

Поддерживаются интерфейсы DiskOnChip, SCSI, CompactFlash, PCMCIA, IDE

#31



Рис. 1. Комплекс «Инспектор К»

плекс контроля качества электроэнергии «Инспектор К» (рис. 1).

Комплекс состоит из двух частей: необслуживаемого эксплуатационного комплекта (КЭ) и комплекта отображения (КО).

Комплект эксплуатационный выполнен в виде отдельного прибора, который устанавливается на контролируемом объекте (у потребителей, на предприятиях, подстанциях и в энергосистемах).

КЭ в условиях отсутствия эксплуатационного персонала при нестабильности и перерывах электроснабжения обеспечивает измерение, обработку, запоминание и хранение статистической информации о показателях качества электроэнергии в сети, имеющей сложную конфигурацию. В комплект входит источник бесперебойного питания (ИБП) фирмы APC семейства Back-UPS. Характерной особенностью комплекта является использование блока с энергонезависимым перепрограммируемым запоминающим устройством.

Комплект отображения на основе персональной ЭВМ типа IBM PC позволяет информацию, накопленную в эксплуатационном комплекте, использовать для анализа, отображения и документирования.

Комплекс «Инспектор К» имеет ряд свойств, обуславливающих высокую эффективность его использования для контроля качества электроэнергии:

- комплексное измерение всех основных показателей качества электроэнергии;
- регистрацию конфигурации и особенностей состояния схемы контролируемого объекта;
- синхронную фиксацию измеряемого параметра по всем трем фазам;
- малый интервал повторяемости и высокое быстродействие производимых измерений и расчетов;
- фиксацию импульсных напряжений грозового и коммутационного харак-

тера, а также провалов и пропадания напряжения;

- длительное (многолетнее) накопление и хранение информации о показателях качества;
- сохранность накопленной информации даже при перерывах в питании устройства;
- отсутствие необходимости обслуживания;
- возможность съема информации без нарушения и остановки работы комплекса;
- возможность получения накопленной информации по каналу последовательной передачи данных;
- удобство и наглядность представления информации на индикаторах эксплуатационного комплекта и на экране комплекта отображения.

Наличие перечисленных свойств позволяет автоматизировать процесс контроля показателей качества электроэнергии на местах и при необходимости передавать информацию на дальние расстояния.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОМПЛЕКСА «ИНСПЕКТОР К»

Блок-схема эксплуатационного комплекта

Эксплуатационный комплект (КЭ) содержит следующие основные блоки (рис. 2):

- блок трансформаторов напряжения (БТН),
- блок источника питания (БИП),
- источник бесперебойного питания (ИБП),
- блок автоматики питания (БАП),
- блок импульсных напряжений (БИН),
- блок микропроцессорный (БМП),
- блок управления и индикации (БУИ),
- блок ввода информации (БВИ),
- блок перепрограммируемых постоянных запоминающих устройств (БППЗУ).

БТН обеспечивает гальваноразвязку и нормализацию входных сигналов с помощью метрологически аттестованных трансформаторов малой мощности; БТН позволяет фиксировать трехфазные системы напряжений двух различных секций шин энергообъекта.

В БИП размещается многоканальный источник напряжений $+5$ и ± 15 В.

ИБП обеспечивает питание прибора переменным напряжением при пропа-

дании основного сетевого напряжения.

Блок автоматики питания выполняет функцию контроля включенного состояния ИБП и отключает его через заданное время, предотвращая разряд батареи.

БИН предназначен для выработки сигналов прерывания при появлении импульсных напряжений и преобразования амплитуды и длительности импульсных напряжений в фиксируемые аналоговые сигналы.

Блоки БМП, БППЗУ, БВИ и БУИ образуют четырехплатный контроллер.

Блок микропроцессора (БМП) обеспечивает

- измерение и преобразование напряжений при участии БВИ, содержащего три аналого-цифровых преобразователя (АЦП) и оптоэлектронные ключи,
- обработку, вычисление результатов измерений, их запоминание вместе с датой в ОЗУ и в энергонезависимой памяти (флэш-памяти),
- индикацию результатов текущих расчетов на встроенном индикаторе БУИ,
- вывод накопленных данных в память компьютера по команде, набранной на клавиатуре БУИ,
- управление режимами эксплуатационного комплекта.

Функциональная схема контроллера эксплуатационного комплекта

Согласно функциональной схеме (рис. 3), контроллер имеет в своем составе микропроцессор, программное (ROM), оперативное (RAM) и энергонезависимое (флэш) ЗУ, встроенные часы-календарь, а также интерфейсные модули, обеспечивающие

- связь с датчиками информации, ввод и преобразование сигналов,
- связь с комплектом отображения по каналу RS-232,
- связь с оператором при задании режимов и контроле полученной информации.

Согласование с датчиками аналоговых сигналов выполняет группа из трех аналого-цифровых преобразователей, запускаемых одновременно, а с датчиками дискретных сигналов — группа из восьми оптоключей.

Преобразование информации в формат RS-232 реализуют микросхемы последовательной передачи данных.

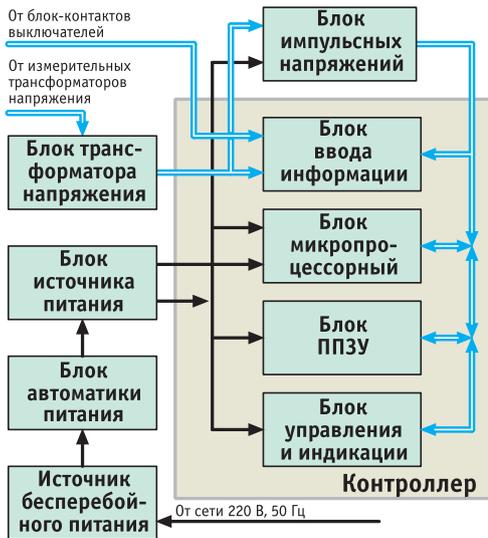


Рис. 2. Блок-схема КЭ

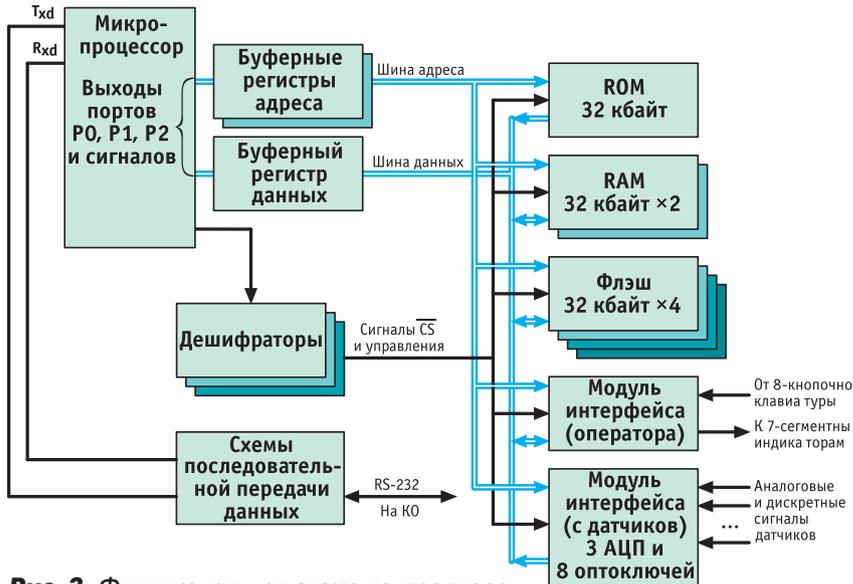


Рис. 3. Функциональная схема контроллера

Интерфейс оператора состоит из 8-кнопочной клавиатуры и двух семи-сегментных индикаторов.

Основные режимы работы комплекса

Предусмотрены следующие режимы работы комплекса:

- рабочие режимы накопления данных,
- тестовые режимы,

- режимы передачи информации по каналу межпроцессорной связи комплектов,
- режимы хранения и копирования содержимого микросхем памяти (ОЗУ во флэш, флэш в ОЗУ).

Команда на запуск выбранного режима задается с клавиатуры.

Всего рабочих режимов — четыре, из них один основной и три вспомога-

тельных. Они отличаются объемом обработки информации и объемом индикации, а также временем цикла обработки.

Первый (основной) рабочий режим характеризуется минимальным временем обработки и минимальным объемом отображаемой на индикаторах информации. Время цикла обработки в этом режиме составляет 2 с.

Belden

КАБЕЛИ

- бронированные
- экранированные
- волоконно-оптические
- сетевые категорий 3 и 5
- для интерфейсов RS-232/422/485
- для различных полевых шин: Industrial Ethernet, Profibus, DeviceNet, Foundation Fieldbus, SDS, Interbus-S
- для контроллеров Siemens, Omron и других

www.prosoft.ru

Процесс обработки начинается с анализа силовой схемы: определяется, какие выключатели силовой схемы включены, а какие отключены. Информацией для этого анализа служат входные дискретные сигналы от блок-контактов выключателей, которые поступают в контроллер через узел дискретного ввода. По результатам анализа схемы определяется, какие датчики аналоговых сигналов следует опрашивать. За один цикл обработки производится измерение 512 мгновенных значений измеряемого параметра каждой фазы с дискретностью 100 мкс. Всего за один цикл обрабатываются три фазы одной секции шин. В процессе обработки определяется частота сигнала по каждой фазе и рассчитываются действующие значения напряжений. Затем по известным формулам, определенным ГОСТ, рассчитываются все показатели качества электроэнергии. При этом в основном режиме работы устройства коэффициент несинусоидальности рассчитывается не в каждом цикле, а один раз в 20 минут, причем в этом же цикле определяются уточненные значения коэффици-

ентов обратной и нулевой последовательности, а также коэффициентов небаланса. Время этого цикла в сравнении с основным рабочим циклом удлиняется на 5 с за счет проведения гармонического анализа.

Второй рабочий режим отличается от первого тем, что расчет коэффициента несинусоидальности производится в каждом цикле обработки, причем время цикла увеличивается до 7 с.

Третий и четвертый рабочие режимы позволяют производить контроль качества энергии только на первой и второй секциях системы шин соответственно.

Любой из рабочих режимов позволяет не только регистрировать и рассчитывать численные значения стационарных показателей, но и выполнять регистрацию и расчет характеристик импульсных напряжений, возникающих как случайные события. Максимальная величина измеряемого импульсного напряжения ограничена 4-кратным уровнем номинального значения, фиксируемая длительность импульсного напряжения находится в пределах 0,1 - 10 мс.

Каждому показателю качества электроэнергии соответствует своя гистограмма. Частота появления того или иного показателя в соответствующем разряде фиксируется в десятиразрядной гистограмме этого показателя. Информация, накопленная в гистограммах, содержится в ОЗУ и периодически (каждый час) переносится во внутреннюю флэш-память. Во внешнюю флэш-память информация переписывается по команде с клавиатуры.

В тестовых режимах аппаратные средства контролируются с помощью теста АЦП, теста ОЗУ и программы проверки часов, а достоверность расчетов проверяется на трех смоделированных математически периодических сигналах треугольной формы частоты 50 Гц, сдвинутых по фазе относительно друг друга на 120 градусов.

В режимах передачи и хранения данных накопленная в комплексе за контролируемый период (квартал, год и т.д.) информация может быть непосредственно передана в ПЭВМ по каналу связи или скопирована в съемный элемент флэш-памяти, размещенный в БППЗУ.

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.



Москва: Телефон: (095) 234-0636
доб. 210 – отдел поставок;
доб. 203 – техн. поддержка
Факс: (095) 234-0640
Для писем: 117313, Москва, а/я 81
Web: <http://www.prosoft.ru>
E-mail: root@prosoft.ru

С.-Петербург: (812) 325-3790
Екатеринбург: (3432) 75-1871

Основные технические данные

- ▶ **Мощность:** 700, 1000, 1400, 2200, 3000 и 5000 В·А.
- ▶ **Высота в стойке:** 3U (5U для XL и 5000 В·А).
- ▶ **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);
 - мощностью 5000 В·А — 635 мм (для стоек глубиной 800 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 провала 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.

Непрерывность контроля качества и точность измерений

Непрерывность контроля качества электроэнергии обеспечивается за счет некоторых особенностей реализации прибора (эксплуатационного комплекта).

Во-первых, при пропадании электропитания вся накопленная информация переписывается в энергонезависимую память. Питание устройства в это время обеспечивается источником бесперебойного питания (APC Back-UPS). При восстановлении напряжения информация копируется из энергонезависимой памяти в оперативную, после чего продолжается работа в том же режиме, что и до потери питания. Все функции осуществляются автоматически и не требуют вмешательства оператора.

Во-вторых, прибор обеспечивает при исчезновении питания сохранение текущего времени электронных часов за счет использования микросхемы со встроенной литиевой батареей.

В-третьих, долговременная регистрация информации обеспечивается также за счет выбранной формы ее представления в виде гистограмм: энергонезависимая флэш-память емкостью 32 кбайт позволяет (по оценке) осуществлять накопление информации в течение 7 лет.

В-четвертых, съем накопленной информации может осуществляться без нарушения нормальной работы прибора.

Указанные особенности позволяют использовать прибор в непрерывном, фактически необслуживаемом режиме.

При необходимости эксплуатационный комплект комплекса «Инспектор К» может быть использован в качестве измерительного прибора. В этом случае максимальная ошибка измерительного тракта частоты составляет 0,07% (0,033 Гц), а максимальная ошибка измерительного тракта напряжения — 0,4%. Кроме того, определение кратностей импульсных напряжений производится с точностью до десятых долей кратности; определение длительностей импульсных напряжений производится с точностью до 0,1 мс.

Комплект отображения

Для отображения накопленной и переданной в персональный компьютер информации о показателях качества электроэнергии служит программа отображения на экране монитора гис-

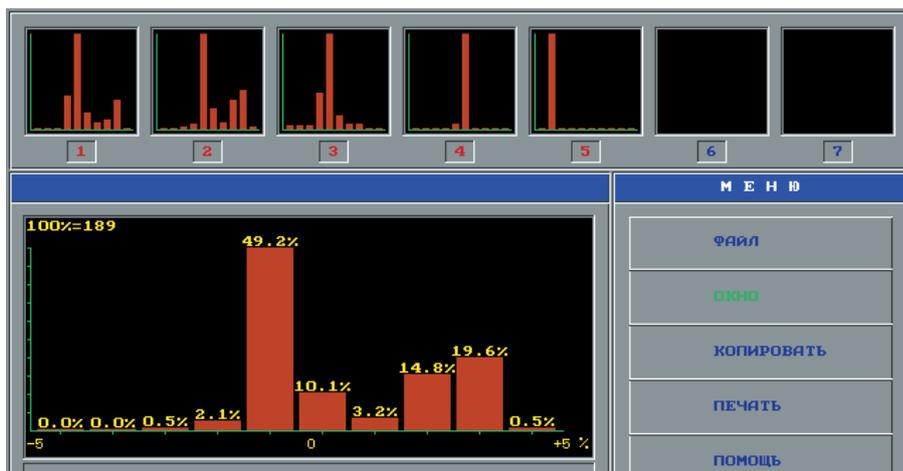


Рис. 4. Экран отображения гистограммы напряжения

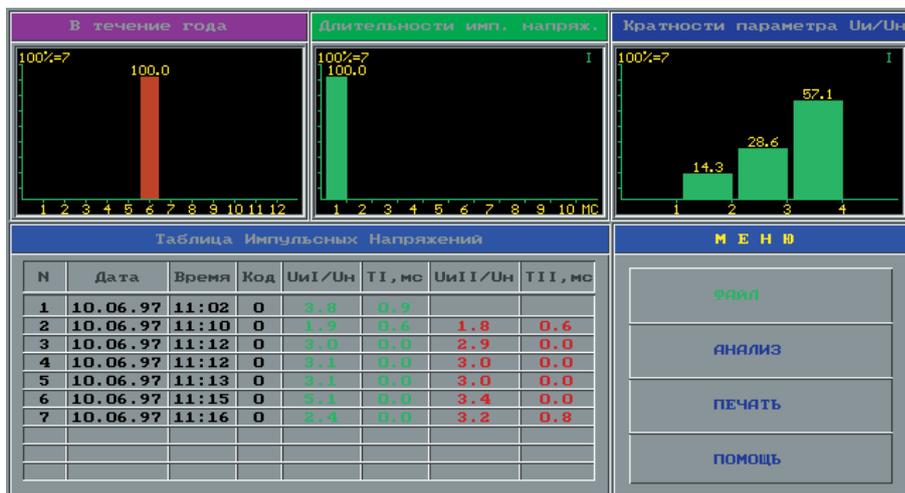


Рис. 5. Экран отображения таблицы импульсных напряжений

тограмм (рис. 4) и таблиц (рис. 5). Программа позволяет загрузить нужный для анализа файл, выбрать по списку интересующую гистограмму для определенного состояния схемы объекта, переместить ее в одно из вспомогательных семи окон, позволяющих провести пофазное сравнение гистограмм, а также просмотреть таблицы импульсных напряжений и пропаданий напряжения. Для документирования в системе отображения предусмотрен режим печати с заданием подзаголовков и комментариев.

На рис. 4 приведена копия экрана, на котором изображена гистограмма отклонений напряжения. Гистограмма содержит 10 разрядов (при основании гистограммы $\pm 5\%$).

На рис. 5 показана таблица импульсных напряжений и гистограммы распределений. В приведенной таблице, общая емкость которой — 200 событий, указан номер появления события в хронологическом порядке, дата, время, код, свидетельствующий об определенной конфигурации контролируемой сети, кратность импульсного напряжения

на первой секции шин (или в любом первом узле схемы контролируемого энергообъекта) и его длительность в миллисекундах, кратность и длительность импульсного напряжения на другой секции или в другом узле схемы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Микропроцессорный комплекс контроля качества электроэнергии «Инспектор К» предназначен для использования на подстанциях промышленных предприятий, на предприятиях, содержащих аппаратуру, чувствительную к качеству электроэнергии, и на других предприятиях-потребителях электроэнергии. Отличительной чертой комплекса является возможность его использования на удаленных и необслуживаемых энергообъектах в многофункциональном режиме с длительным накоплением и хранением информации. ●

Авторы — сотрудники Инженерно-маркетингового центра «Лаборатории перспективных технологий»

Телефон: (812) 106-1345

Система управления тиристорным преобразователем

Михаил Блаженков, Максим Саньков, Денис Ченцов

Описана система управления СУ-М1 тиристорным электроприводом постоянного тока на базе контроллера MicroPC 6040. Дан анализ отличительных особенностей и функциональных возможностей системы.

Введение

Имеется достаточно обширный класс электротехнических устройств преобразования энергии, существенно повлиявших и продолжающих оказывать влияние на качество потребляемой энергии, повышение динамики и точности работы исполнительных устройств. Относящиеся к нему тиристорные преобразователи и электроприводы постоянного тока получили в силу перечисленных качеств широчайшее распространение и сегодня с успехом применяются в бумагоделательной промышленности, электролизных установках, электротранспорте и других отраслях. Только в металлургической промышленности Российской Федерации и Украины парк тиристорных преобразователей насчитывает сотни тысяч единиц. Мощность установок варьируется от единиц киловатт до сотен мегаватт.

Как объект управления тиристорный преобразователь представляет собой достаточно сложное устройство, характеризующееся жесткими требованиями по выполнению ряда управляющих воздействий в определенные моменты времени. Достаточно сказать, что для 12-пульсовых выпрямителей, например, необходимо формировать импульсы в заданные моменты времени с точностью до 0,5 электрического градуса (около 30 мкс) с частотой 600 Гц. Особые требования накладывает на подобные устройства синхронизация с питающей сетью переменного тока, качество и стабильность которой, как правило, оставляет желать лучшего. Кроме того, требуется обеспечить быстрое

выявление и адекватную реакцию на аварийные процессы с целью защиты от выхода из строя силовой части преобразователя.

Традиционно в 70-80-х годах, исходя из имевшейся на тот момент элементной базы, преобразовательные устройства оснащались так называемыми аналоговыми системами управления, основой для построения которых являлся операционный усилитель постоянного тока. Эти системы, несмотря на наличие ряда определенных достоинств, все же не лишены некоторых недостатков. Основными из них являются относительно низкая надежность как следствие большого количества используемых при ее построении элементов, недостаточная гибкость при необходимости изменения структуры и затруднения, возникающие при стыковке с контроллерами автоматизации верхнего уровня. Однако широкое распространение таких систем (не только в преобразовательных устройствах) породило целый слой инженеров и техников, которые привыкли оперировать функциональными звеньями типа «интегральный регулятор» или «апериодическое звено». Поэтому появившиеся в конце 80-х годов цифровые системы управления, имеющие в своем составе в качестве вычислительного ядра микропроцессор, потребовали от эксплуатационного персонала преодоления некоторого психологического барьера, связанного с необходимостью освоения иных принципов построения систем.

Как показывает опыт работы, для преодоления такого барьера, облегчения освоения и улучшения условий

дальнейшей эксплуатации цифровые системы управления необходимо оснащать достаточным комплексом сервисных возможностей, включающим в себя мониторинг в реальном времени параметров и координат управления в символьном виде и в режиме осциллографа-самописца, мониторинг структуры системы управления, процедуры работы с файлами, систему типа «черный ящик» или «след» параметров и т.п. Естественно, что при этом выполнение сервисных программ не должно снижать динамических и точностных характеристик объекта управления. Очевидно, что, с точки зрения реализуемости, эти задачи достаточно противоречивы.

Одним из вариантов решения данной проблемы является построение



Внешний вид типового тиристорного электропривода постоянного тока (КТЭ 100/440)

двухурвневой системы управления: первый уровень – программно-аппаратный с использованием специализированного контроллера, второй уровень – информационный.

Другим вариантом, который выбрали разработчики системы СУ-М1, является создание системы управления на основе достаточно мощного и при этом относительно недорогого контроллера с развитой программной поддержкой. В этом случае решение проблемы целиком зависит от способности программистов рационально использовать имеющиеся вычислительные ресурсы. Проведенный анализ рынка промышленных контроллеров показал, что в наибольшей степени предъявляемым требованиям удовлетворяет контроллер 6040 серии MicroPC фирмы Octagon Systems. Достаточная вычислительная мощность для выполнения «одновременно» и задач по управлению объектом, и сервисных функций, наличие порта дискретного ввода-вывода, цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразователей в совокупности с подтвержденными сертификатом ISO 9001 высокими показателями надежности предопределили выбор именно этой модели. Кроме того, совместимость установленного в данном контроллере процессора (i386SX) с широко распространенными процессорами серии x86, используемыми в офисных ПЭВМ, обеспечила доступ к обширному набору программных пакетов, облегчающих разработку и отладку сервисных программ, которые в общем объеме разработанного программного обеспечения системы управления составляют около 80%.

Аппаратная реализация

Исходя из положений, изложенных во введении, при создании системы управления СУ-М1, внешний вид которой представлен на рис. 1, перед разработчиками было поставлено несколько основных задач:

- достижение наиболее высоких показателей надежности;
- оснащение системы управления комплексом средств, обеспечивающих удобство работы с ней, гарантирующих получение данных о работе управляемого объекта для контроля и анализа аномальных явлений централизованной системой диагностики и адаптированных к управлению технологическим

процессом со стороны средств автоматизации верхнего уровня;

- система должна обладать функциональной и конструктивной полнотой и завершенностью, позволяющими достаточно быстро и удобно интегрировать ее как в выпускаемые серийно электроприводы, так и в электроприводы, уже эксплуатируемые на производстве, для их модернизации.

Исходя из поставленной задачи достижения наиболее высоких показателей надежности, аппаратно реализованы только те устройства, функции которых, в принципе, не могли быть реализованы программно. К таким устройствам относятся источник питания (90 Вт), гальваническая развязка напряжения синхронизации, датчики тока якорной цепи и тока возбуждения, датчик напряжения, гальваническая развязка аналоговых сигналов управления скоростью, датчик скорости, устройство согласования и гальванической развязки каналов RS-422, формирователи импульсов управления тиристорами (реверсивного моста якорного преобразователя с одним тиристором в плече и встроенного возбудителя), устройство гальванической развязки приема логических сигналов и устройство выдачи логических сигналов (транзисторные коммутаторы и реле). Структурная схема системы управления совместно с объектом управления (тиристорным электроприводом) приведена на рис. 2.



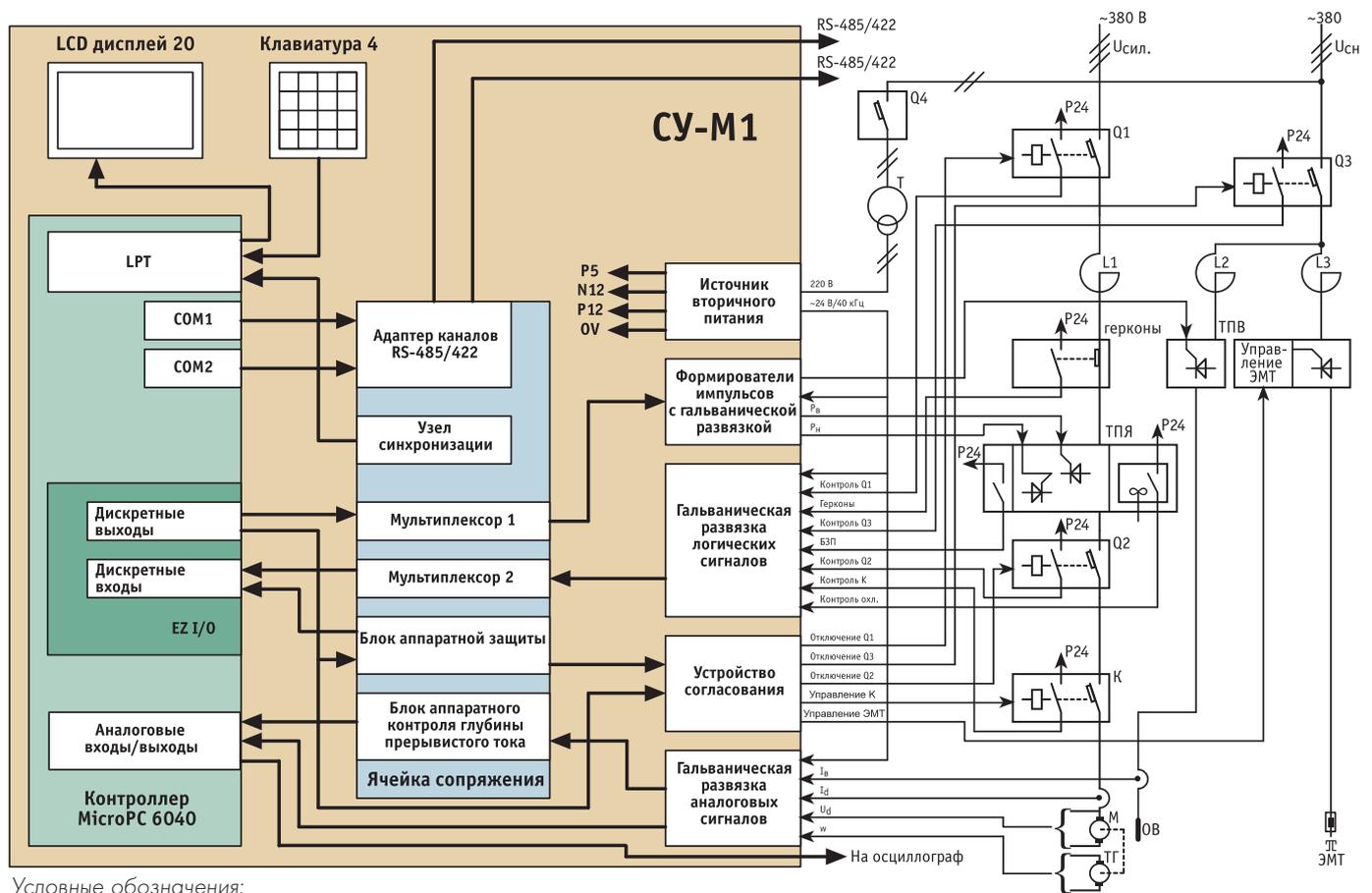
Рис. 1. Внешний вид и внутренняя компоновка СУ-М1

Кроме перечисленных узлов, СУ-М1 может комплектоваться встроенным терминалом, включающим в себя жидкокристаллический дисплей LCD 4×20 и клавиатуру КР-2-16 фирмы Octagon Systems или аналогичные устройства. Управление дисплеем и клавиатурой осуществляется через встроенный параллельный порт контроллера 6040 без дополнительных устройств. Использование встроенных адаптеров каналов RS-485/422 позволяет включать СУ-М1 в локальную сеть в качестве абонента, удаленного от сервера на расстояние до 1000 м. Для организации связи может быть использован также стандартный радиомодем, что позволяет включать систему управления, работающую в составе мобильных агрегатов (например, в крановых приводах), в общую систему диагностики или автоматизации.

С целью миниатюризации с одновременным повышением уровня изоляции импульсных устройств (связь с управляющими переходами тиристоров) применена схема формирователей импульсов с частотным заполнением и стабилизацией тока управления. Модуляция сигнала управления частотой около 40 кГц позволила выполнить импульсные трансформаторы на ферритовых кольцах К16×10×4,5 при обеспечении испытательного напряжения на уровне 3,5 кВ, а стабилизация тока управления поддерживает требуемое значение тока при разбросе параметров цепей управления тиристоров.

В гальванических развязках аналоговых сигналов и датчиках тока и напряжения применены микросхемы ISO 130 фирмы Bugg-Brown, обеспечивающие передачу сигналов частотой до 20 кГц практически без искажений, с обеспечением их гальванической развязки на уровне 3,5 кВ.

Таким образом, при относительно небольших размерах (250×295×230 мм) СУ-М1 обладает достаточным набором оборудования для выполнения на ее основе электроприводов с одно- или двухзонной системой регулирования скорости или системой позиционирования. Перечисленный состав оборудования является базовым. При необходимости расширения средств аппаратной поддержки, например при управлении тиристорным



Условные обозначения:

Q – коммутационный аппарат (автоматический выключатель); К – контактор; ТПЯ – тиристорный преобразователь (мост) регулирования тока в якорной цепи двигателя; ТПВ – тиристорный преобразователь регулирования тока в цепи обмотки возбуждения; М – двигатель постоянного тока; ТГ – тахогенератор; ОВ – обмотка возбуждения; Т – трансформатор; P5, N12, P12, 0V, P24 – напряжения питания вторичных цепей +5 В, -12 В, +12 В, 0 В, +24 В соответственно; P_в, P_н – импульсы управления моста «Вперед» и моста «Назад» соответственно; БЗП – блок защиты от перенапряжений; I_в – ток возбуждения; I_д – ток якоря двигателя; ω – скорость двигателя (частота вращения); U_д – напряжение на якоре электродвигателя; контроль охл. – цепь контроля охлаждения преобразователя; L1, L2, L3 – реакторы; U_{сил.} – напряжение питания силовых цепей; U_{сн} – напряжение питания цепей собственных нужд; ЭМТ – электромеханический тормоз

Рис. 2. Структурная схема электропривода постоянного тока с системой управления СУ-М1

преобразователем, имеющим несколько тиристоров в плече моста, или 12-пульсовым преобразователем, предусмотрена возможность применения дополнительных модулей, устанавливаемых вне блока СУ-М1 (табл. 1).

На контроллер 6040 возложено решение следующих функциональных задач:

- синхронизация с питающей сетью (при помощи встроенного канала внешнего прерывания);
- система импульсно-фазового управления (СИФУ) с линеаризацией характеристики преобразователя питания якорной цепи;
- раздельное управление мостами (для реверсивного исполнения преобразователя);
- прием, фильтрация и нормализация сигналов датчиков;
- регулирование тока якоря;
- СИФУ встроенного тиристорного преобразователя возбудителя;
- регулирование тока возбуждения;

- формирования сигнала ЭДС (датчик ЭДС);
- регулирование скорости (ЭДС);
- формирование заданий (генератор сигналов с переменными параметрами, формирование скачкообразных сигналов);
- реализация алгоритмов защиты тиристорного преобразователя и двигателя;

- регулирование скорости (ЭДС) во второй зоне;
- формирование и выдача управляющих воздействий: импульсы управления, управление внешней сигнализацией (светодиоды, лампочки) и т.п.;
- управление встроенным дисплеем (визуализация параметров, управляющих воздействий);

Таблица 1. Технические характеристики системы управления тиристорным электроприводом постоянного тока

Диапазон мощности электропривода, кВт	5 - 12500
Структура системы автоматического регулирования (САР)	САР стабилизации тока; САР стабилизации напряжения; САР скорости (одно- и двухзонная); САР позиционирования; САР мощности
Управление встроенным возбудителем	Есть
Напряжение преобразователя (силовое напряжение), В	220 – 460, 660 – 1050 (с использованием дополнительных устройств гальванической развязки)
Габаритные размеры, мм	не более 250×295×230
Коммуникационные порты с гальванической развязкой	2 × RS-422
Встроенный дисплей	4 строки по 20 символов
Клавиатура	4×4

- обработка сигналов от встроенной клавиатуры;
- контроль и архивирование процесса управления объектом (формирование «следа» параметров);
- обмен информацией с одним или несколькими контроллерами верхнего уровня (2 канала RS-232/485/422).

Отличительной особенностью цифровых систем управления по сравнению с аналоговыми является последовательность выполнения операций вычисления, вследствие чего возникает дискретность формирования управляющих воздействий. В связи с этим система как бы размыкается на некоторое время, становясь нечувствительной к внешним возмущениям. Для таких динамичных, с точки зрения регулирования тока, технологических установок, как, например, электродуговая печь или наматывающий механизм, традиционное выполнение одного цикла расчета угла управления за один пульс тока (3,3 мс при шестипульсовой схеме выпрямления) может привести к снижению качества регулирования и по этой причине затруднить их внедрение. Одним из способов решения этой проблемы является увеличение количества циклов расчета в период между формированием импульсов управления. Естественно, что при этом должна быть достаточной вычислительная мощность используемого процессора. Результаты испытаний показали, что производительности контроллера 6040 вполне достаточно для выполнения 4 циклов расчета угла управления за период 3,3 мс, что сократило «мертвую», с точки зрения регулирования, зону до 0,8-1,0 мс. При этом в каждом цикле расчета фактически осуществляется управление 6-пульсовым преобразователем и встроенным возбудителем.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение (ПО) системы управления написано на языке С с применением принципов объектно-ориентированного программирования. В понятиях ОС РВ программное обеспечение системы функционирует по принципу событийной многозадачности в условиях «жесткого» реального времени. Программа запускается в DOS и после перехода в защищенный режим использует только функции работы с файлами. При разработке программ ввиду наличия уже отмеченных особенностей объекта управления было принято решение отказаться от ис-

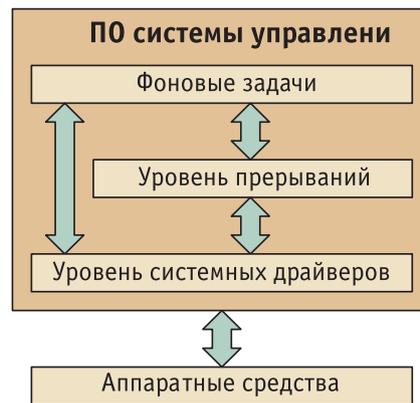


Рис. 3. Структура программного обеспечения системы управления СУ-М1

пользования каких-либо стандартных ОС РВ.

Структурно программное обеспечение системы управления состоит из нескольких условно-независимых уровней (рис. 3):

- уровень прерываний. Программы, работающие на этом уровне, обеспечивают синхронизацию с питающей сетью, поддержку канального уровня драйвера обмена информацией через СОМ-порты и реализацию алгоритма непосредственного управления тиристорным преобразователем (СИФУ, система защиты и т.п.);
- уровень фоновых задач обеспечивает в основном выполнение сервисных функций и подготовку данных для сетевого обмена;
- уровень системных драйверов представляет собой набор аппаратно-зависимых модулей, отвечающих за взаимодействие с аппаратными средствами (управление ЦАП, АЦП, портом дискретного ввода-вывода, таймерами и т.п.).

Таким образом, два верхних уровня представляют собой задачи, реализующие алгоритмы управления электроприводом в целом, тогда как уровень системных драйверов является связующим звеном между ними и аппаратными средствами. Выделение модулей, работающих с физическими устройствами, в отдельный уровень позволяет сравнительно легко масштабировать систему и при необходимости портировать ПО на другую платформу.

С точки зрения пользователя, система управления представляет собой гибкую структуру из набора модификаций систем подчиненного регулирования. Конкретный вариант построения системы задается путем установки набора программных переключателей в задан-

ное положение. При включении системы управления их начальные состояния, а также значения коэффициентов приведения датчиков, параметров регуляторов, темпов задатчиков интенсивности, порогов срабатывания каналов защиты и других рабочих переменных считываются программой из текстового файла начальных параметров.

Таким образом, системы СУ-М1 с одинаковой конфигурацией аппаратных средств, управляющие различными устройствами, будут отличаться только файлами начальных параметров.

При каждом цикле вычисления во время работы системы управления (3-4 раза за 3,3 мс) значения нескольких переменных (до 10) могут быть записаны в буфер типа «бесконечная магнитная лента» («след»), содержимое которого после команды останова записи переносится в файл (опционально запись «следа» может останавливаться и по приходу аварийного или предаварийного сигнала). Анализ «следа» позволяет легко определить причину возникновения аварийной ситуации или проконтролировать качество настройки электропривода и правильность его функционирования.

С помощью встроенного терминала непосредственно при работе системы имеется возможность наблюдать за текущими параметрами привода (до 3 переменных одновременно), а в случае необходимости и изменять текущее значение любого доступного для изменения параметра. Кроме того, на встроенном дисплее отображается текущее состояние электропривода и другая оперативная информация, например, в режиме «Не готов» на дисплее отображается список сигналов, препятствующих «сборке нулевой цепи», а в режиме «Авария» в хронологической последовательности отображается список сигналов, приведших к ее возникновению, и астрономическое время прихода первого из них. Работа со встроенным терминалом идет по принципу выбора одного из предлагаемых в меню вариантов. Все меню, имеющие сложную иерархическую структуру, сгруппированы и структурированы таким образом, что в каждый конкретный момент времени доступны только необходимые и имеющие смысл возможности выбора.

Встроенный терминал, несмотря на ограниченные возможности в части визуализации (4 строки по 20 символов), предоставляет все необходимые

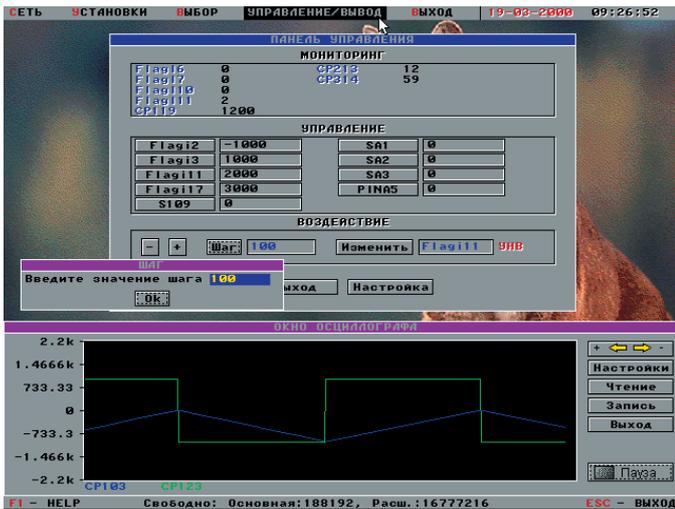


Рис. 4. Внешний вид рабочего экрана программы «Сервер»

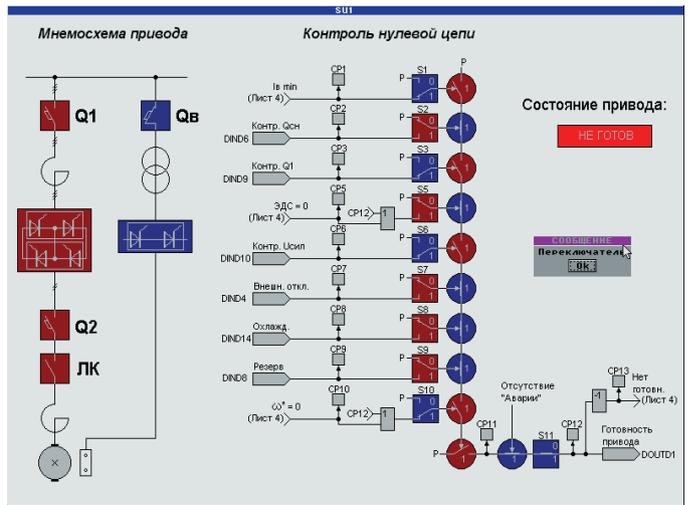


Рис. 5. Мнемосхема «Контроль нулевой цепи»

средства для настройки и эксплуатации электропривода. По желанию пользователя они могут быть существенно расширены при использовании удаленного терминала (сервера), в качестве которого способен выступать любой IBM PC совместимый компьютер. Для этих целей разработан оригинальный сетевой протокол NetMSL, отличительной особенностью которого является относительно несложная реализация со стороны абонента. В сервере используется пакетная организация обмена данными с кэшированием повторяющихся управляющих посылок (до 128 запросов), предоставляющая возможность эффективной работы на уровне отдельных переменных. Прошедшие в течение 2 лет испытания в промышленных условиях подтвердили высокую степень надежности NetMSL.

Особое внимание при разработке ПО уделялось вопросам его универсальности и возможности взаимодействия не только с СУ-М1, но и с другими удаленными объектами. Такими объектами (абонентами) могут быть устройства технологической автоматики, системы диагностики и т.п. К возможностям ПО относятся:

- управление абонентами сети NetMSL (до 30 на один порт RS-485/422);
- обеспечение связи типа «точка-точка» как через порт RS-232/485/422, так и практически через любой параллельный порт (например LPT);
- настройка параметров сети, времени гарантированного отклика, частоты обмена, выбор активного абонента по его имени;
- численный мониторинг состояния абонентов, значения переменных (амплитуд сигналов, режимов рабо-

ты, управляющих коэффициентов, ключей) в реальном времени по выбору оператора;

- функция осциллографа-самописца для контроля изменяемых величин в режиме реального времени;
- воздействие на переменные управления (управляющие коэффициенты, константы) как в пошаговом режиме, так и в режиме непосредственного задания;
- использование интегрированного набора программ (терминал, редактор заданий для регистрации величин в режиме «следа», визуализация и анализ зарегистрированной информации, управление мнемосхемами объекта в режиме реального времени);
- наличие средств разработки форм и мнемосхем для интерактивного управления системами (пульты инженера и/или оператора), библиотек графических примитивов, свойственных тому или иному объекту.

Главной составляющей пакета программ, используемых на сервере, является программа «Сервер». К числу вызываемых «Сервером» подпрограмм относятся удаленный доступ, анализатор сигналов (данных, получаемых в результате работы программы «след»), редактор файла задания и система управления мнемосхемами/формами.

Внешний вид рабочего экрана программы «Сервер» представлен на рис. 4.

Верхнее окно представляет собой панель управления, позволяющую воздействовать на переменные системы управления и анализировать их состояние. Существенно облегчить процесс наладки позволяет осциллограф-самописец, который может функционировать как самостоятельно, так и совместно с панелью управления.

Описанные программы не лишены некоторых недостатков. Первый заключается в том, что оператору значительно удобнее управлять или настраивать объект, имея перед глазами ставшую уже привычной мнемосхему его состояния, корректируя параметры в диалоговой форме. Второй заключается в некоторой нелинейности работы осциллографа-самописца, что затрудняет процесс тонкой наладки системы и исключает возможность точного измерения временных интервалов.

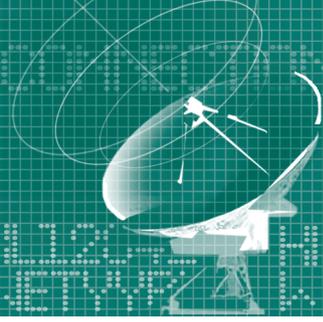
Попыткой решения первой проблемы при создании СУ-М1 стала разработка мнемосхем и диалоговых панелей (форм) управления. В системе управления их предусмотрено четыре: контроль нулевой цепи (рис. 5), собственно система управления, система регулирования (рис. 6) и настройка защит.

С помощью набора таких мнемосхем можно влиять не только на параметры и коэффициенты системы, но и изменять ее структуру путем переключения соответствующих коммутаторов.

Вторая проблема решается с помощью «следа», формируемого в самой системе управления, с последующей его передачей в сервер по сети. Для анализа этой информации разработана программа-анализатор сигналов с расширенными возможностями (рис. 7).

Обработчик сигналов позволяет работать как с аналоговыми, так и с дискретными сигналами. При этом пользователю предоставляются следующие возможности:

- масштабирование сигналов (как по оси X, так и по оси Y);
- вывод мгновенных значений сигналов с помощью одного или двух курсоров-маркеров с возможностью получения разности их показаний;



Модемы для многоканальной передачи данных по высоковольтным линиям

Геннадий Чирков, Юрий Чирков

Описываются модемы, предназначенные для передачи телеметрической информации по высоковольтным линиям электропередачи и другим аналоговым каналам связи.

Некоторые проблемы передачи данных по аналоговым сетям

Комплексное решение задач автоматизации в энергетике и других отраслях промышленности в значительной степени связано с инфраструктурой систем связи.

Системы связи, использующие современные цифровые технологии с временным или кодовым разделением каналов (оптоволоконные, спутниковые, сотовые), в западном мире ставшие основными или, по меньшей мере, приоритетными, в российских условиях из-за значительной территориальной распределенности энергосистем и отсутствия развитой базовой инфраструктуры телекоммуникаций не получили такого же широкого распространения.

Основу систем связи предприятий отечественного энергетического комплекса составляют аналоговые каналы передачи данных, организованные путем частотного уплотнения в физической среде линий электропередач (ЛЭП) высокого напряжения. ЛЭП являются естественной средой для передачи информации между энергообъектами, и здесь их доля составляет, по самым скромным оценкам, около 80%.

Для того чтобы решать актуальные на сегодняшний день задачи автоматизации, связанные с передачей данных на большие расстояния (например аварийная защита объектов, коммерческий учет электроэнергии и ряд других), приходится или вводить в эксплуатацию дополнительные каналы, или уплотнять существующие. Первое требу-

ет значительных материальных затрат и во многих случаях бывает нецелесообразно с чисто финансовой точки зрения. Второе при находящейся ныне в эксплуатации и широко распространенной аппаратуре первичного уплотнения чаще всего невозможно из-за технических ограничений модемов производства 70-х и 80-х годов, не позволяющих в полной мере использовать отведенный частотный диапазон.

Применение модемов, основанных на цифровой обработке сигналов, в известной степени спасает положение, так как они обладают значительными преимуществами перед аппаратурой предыдущего поколения, прежде всего по избирательности, надежности, стабильности параметров и сервисным возможностям. Но при этом, оставшись по сути одноканальной аппаратурой, они ориентированы прежде всего на замену устаревшей техники и могут быть практически использованы только в этом качестве. Известные образцы подобной аппаратуры обеспечивают совместно с речевым лишь 1 канал телемеханики в надтональном спектре в полосе 2400–3400 Гц со скоростью передачи 100, 200, 300 или 600 бод, в то время как весьма актуальной является одновременная передача в полосе телефонного канала нескольких дискретных каналов, в том числе временное «интеллектуальное» использование под

дискретный канал урезанного речевого диапазона 300–2100 Гц во время отсутствия телефонных разговоров.

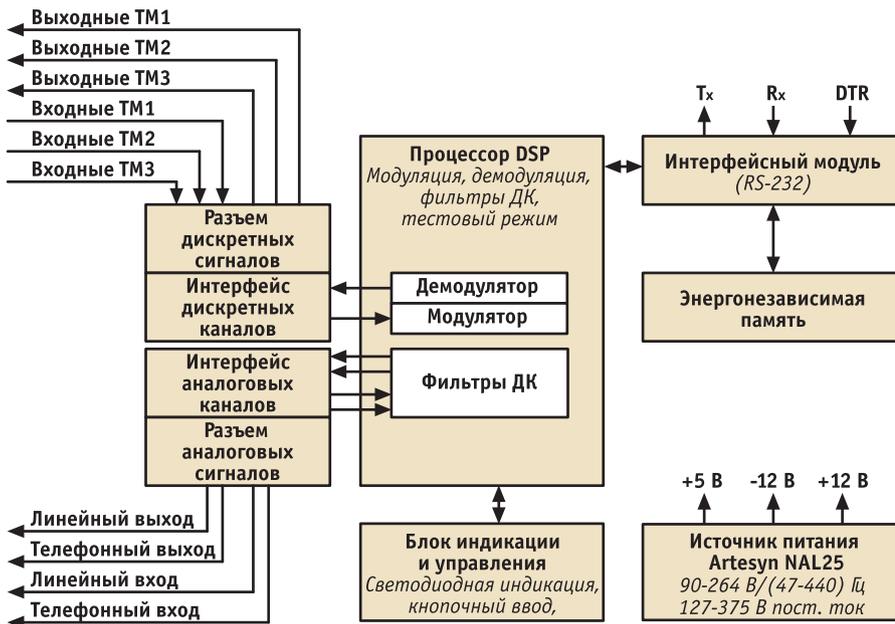
Ограничения обусловлены, в первую очередь, элементной базой, на которой они построены: 16-разрядными сигнальными процессорами так называемой «первой волны» разработки середины 80-х — начала 90-х годов. Эти процессоры обладают быстродействием порядка 10–20 млн. оп./с, памятью до 1–2 кслов и достаточно простой периферией. Их возможностей хватает на один, максимум на два дуплексных канала, при этом в двухканальном варианте не всегда удается добиться теоретически достижимых результатов по избирательности и помехозащищенности.

Многофункциональный модем ЦМТ-3 для аналоговых каналов передачи

Предложенный авторами подход позволил реализовать модем, удовлетворяющий поставленным требованиям, а именно многоканальности, универсальности, простоте в эксплуатации и надежности. В многофункциональном модеме ЦМТ-3 (рис. 1), разработанном фирмой ПРОСОФТ-Е, применен более мощный и развитый по отношению к процессорам предыдущего поколения и в то же время доступный по цене 16-разрядный сигнальный процессор ADSP-2181 фирмы Analog Devices. Обладая производительностью 30–40



Рис. 1. Многофункциональный модем ЦМТ-3



Условные обозначения:

- ТМ1, ТМ2, ТМ3 – дискретные сигналы телемеханики или других цифровых данных, соответственно, 1-го, 2-го и 3-го каналов;
- фильтры ДК – цифровые фильтры Д и К-типов, обеспечивающие разделение речевого канала и каналов телемеханики;
- Tx – передача данных из модема;
- Rx – прием данных модемом;
- DTR – сопровождение передачи

Рис. 2. Структурная схема модема ЦМТ-3

млн. оп./с, памятью 16 кслов ROM и 16 кслов RAM на кристалле, развитыми портами ввода-вывода, процессор способен производить обработку одновременно 3-4 каналов, не требуя при этом дополнительной аппаратной поддержки. Вся обработка сигналов, включая речевой диапазон, регулировку и сервис, выполнена внутри кристалла программным путем. Схема устройства не содержит ни одного регулировочного или настроечного элемента и не критична к значительному разбросу параметров входящих в нее аналоговых элементов, что в конечном итоге является залогом простоты и надежности устройства в целом.

Структура модема ЦМТ-3 показана на рис. 2, она включает следующие узлы: модуль процессора обработки сигналов (DSP), интерфейс дискретных сигналов, интерфейс аналоговых сигналов, интерфейс связи с компьютером, блок индикации и управления, блок питания.

Процессор выполняет все основные функции обработки сигналов, включая модуляцию сигналов телемеханики, разделение спектра, демодуляцию принимаемых данных, выдачу тестовых сигналов.



Рис. 3. Подключение модема ЦМТ-3 к компьютеру

Разделение спектра на речевую и телемеханическую части производится цифровыми фильтрами типов «Д» и «К»,

обеспечивающими взаимное разделение каналов порядка –60 дБ.

Интерфейсный модуль выполнен на микроконтроллере, обеспечивающем чтение данных конфигурации модема из компьютера и их запись в энергонезависимую память, где они хранятся сколько угодно длительное время при отключенном питании модема. При включении питания данные конфигурации поступают в DSP и производится автоматический запуск модема.

Блок индикации и управления обеспечивает световую индикацию передаваемых и принимаемых сигналов телемеханики и ввод модема в тестовый режим.

Импульсный источник питания формирует основное питающее напряжение +5 В и напряжения ±12 В, необходимые для питания интерфейсов.

Устройство реализует необходимый набор сервисных функций. Пользователь в зависимости от стоящей перед ним задачи может самостоятельно настраивать модем: менять манипуляционные частоты, количество каналов, амплитуду аналогового сигнала на передачу по каждому каналу, чувствительность приемника. Для изменения конфигурации ЦМТ-3 интерфейсный порт модема подключается к любому свободному последовательному порту компьютера (рис. 3). После этого пользователь запускает интерфейсную программу (рис. 4) в среде Windows, вводит в окна необходимые параметры и производит запись данных в модем, где они хранятся в энергонезависимой памяти.

При разработке ЦМТ-3 были учтены требования по совместимости с други-

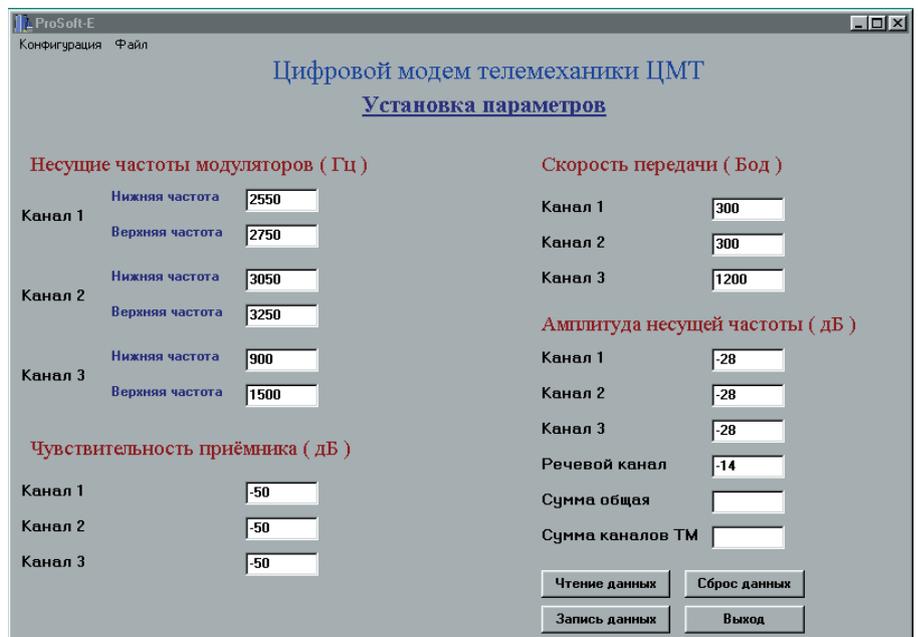


Рис. 4. Установка параметров модема в интерфейсной программе

ми модемами, находящимися в эксплуатации, а также с аппаратурой связи, принадлежащей другим ведомствам, в том числе использующей нестандартные несущие частоты.

Особое внимание уделено возможностям эксплуатации модемов ЦМТ-3 в сопряжении с различными видами связной аппаратуры и средами передачи сигнала (линиями электропередач, физическими парами, радиоканалами). В случае использования выделенных физических пар пользователи аппаратуры имеют дополнительные возможности по вторичному уплотнению. Одна физическая пара может применяться для одновременной передачи нескольких каналов в диапазоне 300-3400 Гц (5-6 каналов в одном направлении в полосе до 24000 Гц) со скоростями выше 1200 бод (при использовании относительной фазовой или квадратурной амплитудной модуляции).

Конструктивно модем ЦМТ-3 выполнен в металлическом корпусе типа «Евромеханика». Органы управления (кнопки), индикаторы, контрольные сигнальные гнезда расположены на передней панели. Входные и выходные сигналы поступают через два разъема,

находящихся также на передней панели. ЦМТ-3 может использоваться в виде автономного прибора или монтироваться в 19-дюймовые стойки.

Первичное уплотнение каналов для передачи по ЛЭП

Более рациональное использование отведенного частотного диапазона при многоканальной передаче данных с частотным разделением базируется на методах цифровой фильтрации. При одновременной передаче в нескольких каналах возникает эффект взаимного проникновения, что приводит к флуктуациям фронта выходных импульсов. По результатам проведенных исследований, флуктуации фронта составляют не более 2% при величине взаимной развязки каналов -36 дБ. Для обеспечения необходимой развязки каналов при многоканальной передаче каждый канал селекционируется как по приему, так и по передаче, обеспечивая затухание в соседнем канале не хуже -36 дБ. Ширина полосы канала ΔF при уплотнении выбирается, исходя из скорости передачи, согласно соотношению

$$\Delta F = K * Sp \text{ [Гц]}$$

Здесь K – коэффициент, зависящий от разноса частот при манипуляции и составляющий от 1,5 до 2,

Sp – скорость передачи в бодах.

Например, при скорости 600 бод и разносе частот 300 Гц (K=1,5) ширина полосы составляет 900 Гц. С точки зрения общей ширины полосы канала, нет разницы, передается 1 канал со скоростью 600 бод или 2 канала со скоростями по 300 бод, суммарная ширина полосы практически остается без изменений.

Основные характеристики модема, обеспечивающие его работу совместно с ВЧ-аппаратурой связи по ЛЭП, выделенным линиям и др., приведены в таблице 1.

К одному из аспектов повышения пропускной способности канала можно отнести временное занятие речевого спектра дискретным каналом передачи данных в момент отсутствия голосовой связи. В большинстве эксплуатируемых каналов связи речевой тракт используется достаточно редко, и цифровое детекторное устройство, введенное в состав модема как часть программы обработки, обеспечивает при отсутствии речевого сигнала организацию до-



Разработан по плану НИОКР ОАО «Тюменьэнерго»

РЕГИСТРАТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СОБЫТИЙ

РЭС-3

- Современные надежные и качественные модульные компоненты
- Проектно-компонованная конструкция
- Все необходимые функции

Первый регистратор был внедрен на Сургутской ГРЭС-2 в 1995 г., а в 1998 г. на предприятиях АО Тюменьэнерго, Свердловэнерго и др. вводятся более 80 РЭС-3.

Основные параметры:

число аналоговых каналов 16/32/64/96 ● АЦП – 12 – 16 разрядов (точность измерения не хуже 0,01%) ● 300 точек на период 50 Гц (при 16 входных каналах) ● число дискретных каналов 24/48 – 384 ● память аварий 92 секунды – 2 часа ● спектральный анализ гармоник ● энергоучет ● определение места аварии ● выходные сигналы оповещения ● протокол аварий; различные интерфейсы: Ethernet, 485/ 232 ● модем ● контроль и вывод всех текущих параметров (частота, фаза, ток, напряжение, дискретные сигналы) ● векторные диаграммы ● другие функции по желанию заказчика.

Проводится метрологическая аттестация РЭС-3 для использования в качестве устройства контроля качества электроэнергии.

#24 ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ Прософт-Е 620049 г. Екатеринбург, ул. Комсомольская, 18 ● Телефон: (3432) 75-1871, 49-3011/3459 Факс: (3432) 49-3459 ● Web: www.prosoft.ural.ru ● E-mail: ras.prosoft@imp.uran.ru

Таблица 1. Основные характеристики модема ЦМТ-3

Количество дискретных каналов передачи/приема		до трех
Скорость передачи в надтональном спектре 2400-3400 Гц		100...600 бод
Скорость передачи в урезанном тональном спектре 300-2100 Гц		300...1200 бод
Разделение надтонального и тонального диапазонов, не хуже		-55 дБ
Взаимное проникновение дискретных каналов при одновременной работе, не хуже		-36 дБ
Чувствительность на входе приемника, не хуже		-36 дБ
Сопротивление нагрузки на аналоговых окончаниях модема		600 Ом
Гальваническая развязка окончаний:	аналоговых	трансформаторная
	цифровых	оптоэлектронная
Напряжение питания (импульсный источник питания)		90-264 В/(47-440) Гц 127-375 В постоянного тока
Габаритные размеры		220×160×70 мм

полнительного дискретного канала, например, для передачи информации со счетчиков электроэнергии.

Вариант построения 3-канальной системы передачи данных поясняет рис. 5.

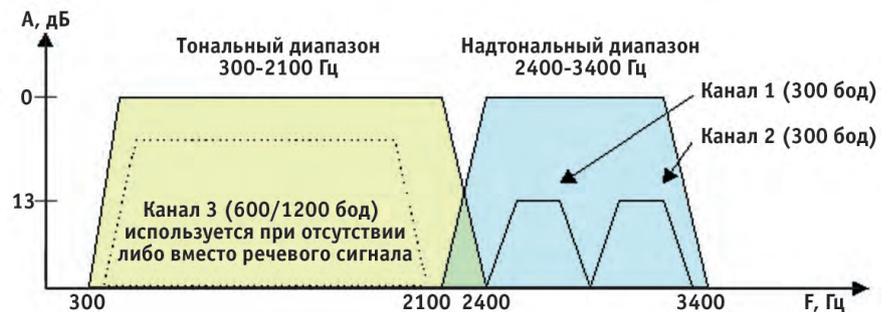
Передача по радиолиниям

Передача данных по ЛЭП и радиолиниям принципиально не различается. Структура первичного сигнала остается прежней. Модем осуществляет формирование каналов в полосе 300-3400 Гц. Дальнейшее преобразование сигнала для передачи по радиотракту производится в радиостанции в соответствии с выделенным радиодиапазоном и законом модуляции. Однако в случае использования одного и того же диапазона для передачи в прямом и обратном направлении (режим полудуплексной передачи) необходимо переключать ВЧ-часть радиостанции на прием либо на передачу. Для того чтобы реализовать такой режим, в модеме предусмотрено формирование сигнала, включающего передатчик радиостанции в момент начала передачи. При этом приемник отключен и прием не производится. При использовании радиостанций с дуплексным режимом работы (одновременная передача в двух направлениях на разных несущих) схема подключения модема к радиостанции — четырехпроводная, такая же, как при передаче по ЛЭП.

Вторичное уплотнение каналов

Способность аппаратной части модема обрабатывать спектр частот до 24000 Гц дает возможность дополнительно уплотнить каналы при передаче по физическим линиям, полоса пропускания которых не ограничена. Канал передачи 300-3400 Гц, сформированный аппаратурой первичного уплотне-

ния, преобразуется методом амплитудной модуляции с одной боковой полосой (ОБП) на любую несущую частоту до 20000 Гц. Один модем способен выполнить пару преобразований ОБП: в прямую и обратную сторону. Все это при использовании N модемов ($N=1...5$) создает пользователю потенциальную возможность уплотнить линию передачи в обоих направлениях до N+1 каналов (с учетом передачи в нулевом диапазоне 300-3400 Гц). Возможная схема построения 6-канальной системы связи по физической линии в одном направлении приведена на рис. 6. Следует отметить, что аппарат-



Условные обозначения: A – амплитуда; F – частота

Рис. 5. Организация каналов передачи 300, 300, 600/1200 бод в спектре 300-3400 Гц



HIRSCHMANN
Rheinmetall Elektronik

Оборудование для сетей INDUSTRIAL ETHERNET

- Концентраторы серии Rail Hub Family
- Системы резервирования Redundancy Manager
- Коммутаторы серии Rail Switch Family
- Трансиверы серии Rail Transceiver

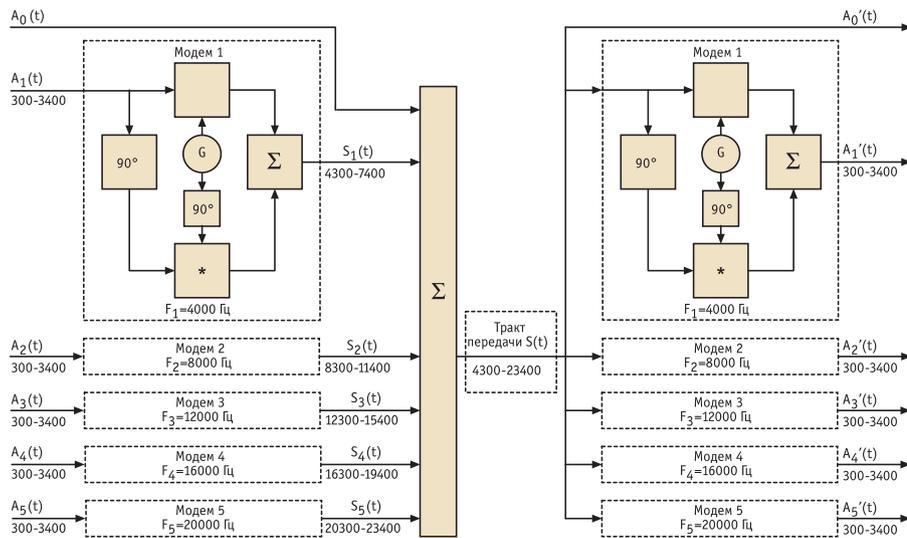


ProSoft ПЕРЕДАВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

Web: www.prosoft.ru
E-mail: root@prosoft.ru

Москва: телефон: (095) 234-0636 ● факс: (095) 234-0640
Санкт-Петербург: (812) 325-3790, 325-3792, 325-3791
Екатеринбург: (3432) 75-1871, 49-3011, 49-3459

#48



Условные обозначения:

$A_i(t)$, $A_i'(t)$ – сигнал i -го канала тональной частоты (ТЧ) и соответствующий сигнал на приемной части; $S_i(t)$ – сигнал канала ТЧ с амплитудной модуляцией ОБП, преобразованный на несущую частоту F_i ; $S(t)$ – групповой сигнал в линейном тракте передачи; F_i – несущие частоты для формирования группового сигнала с амплитудной модуляцией ОБП; « 90° » – сдвиг по фазе сигнала на 90° при ОБП-модуляции; « $*$ » – умножение сигналов; « G » – генератор несущей частоты

Рис. 6. Многоканальная система связи по физической линии

ная часть модема в этом случае не изменяется, все функции определяются программным обеспечением.

Перспективы использования модемов ЦМТ-3

Вместо заключения хотелось бы остановиться на нескольких практических задачах, в которых использование модема ЦМТ-3 наиболее эффективно и экономически оправданно.

Ближайшая перспектива использования модемов ЦМТ-3 – это предприятия электрических сетей, где требует-

ся дополнительное уплотнение существующих линий передач по ЛЭП. При этом в тональном спектре 300-3400 Гц к существующему каналу телемеханики со скоростью 100, 200 или 300 бод добавляется еще один канал передачи данных АСКУЭ (автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии) со скоростью до 300 бод. Процесс внедрения модемов ЦМТ-3 для задач АСКУЭ на удаленных подстанциях, где присутствует только ВЧ-канал по ЛЭП, в настоящее время широко проводится на предприятиях электросетей АО «Тюменьэнерго».

Преимущества использования модема ЦМТ-3 для этих задач по сравнению с другими аналогичными изделиями заключаются в его высокой избирательной способности и исключительной простоте конфигурирования. Пользователь сам назначает параметры передачи (частоты, скорость, амплитуда передачи, чувствительность приемника), исходя из помеховой обстановки, параметров ВЧ-канала и др. При этом точность задания частоты и скорости составляет 1 Гц, амплитуды – 1 дБ, а смена конфигурации занимает всего около 1 минуты.

Еще одно применение модема ЦМТ-3 – крупные узловые подстанции, где требуется передача информации с повышенной скоростью (600 бод, 1200 бод). Модем конфигурируется для передачи данных со скоростью 600 бод в надтональном диапазоне и/или 1200 бод в речевом диапазоне. При этом преимущества модема ЦМТ-3 заключаются в гибкости конфигурирования. Пользователь может отыскать такую конфигурацию, при которой достигается оптимальное соотношение скорости и ошибок передачи.

В настоящее время разрабатываются более дешевый бескорпусный вариант модема и более эффективные алгоритмы обработки сигналов, которые позволят существенно повысить скорость передачи и помехоустойчивость. ●

Авторы – сотрудники фирмы «ПРОСОФТ-Е»
Телефон: (3432) 49-3036
Факс: (3432) 49-3459
E-mail: Chirkov@prosoft.ural.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

QNX открывает платформу для разработчиков электронных устройств

Компания QNX Software Systems обнародовала свою комплексную стратегию по превращению операционной системы (ОС) QNX в ведущую платформу рынка электронных устройств. В свете этой стратегии компания предоставит разработчикам возможность бесплатной загрузки новой QNX-платформы реального времени для некоммерческого использования и опубликует исходные коды многих приложений QNX, драйверов и библиотек. Также планируется создать самоподдерживающуюся сеть QNX-разработчиков (QDN) на базе web для обеспечения доступа к широкому спектру

средств сервисной поддержки.

Более 10 лет QNX поддерживает стандарты POSIX и Unix интерфейсов API. Теперь, чтобы сделать QNX доступной для еще большего числа разработчиков, QNX Software Systems встроила в новую платформу совместимость высокого уровня с ОС Linux.

Стратегия включает и новый подход к лицензированию исходных кодов: принимается модель «доступного кода», которая предоставляет преимущества ОС с открытым кодом при сохранении поддержки прав интеллектуальной собственности разработчиков электронных устройств.

Компания планирует, что в 2003 году платформа QNX будет работать на каждом третьем выпущенном к тому времени электронном устройстве.

ALSTOM выкупает долю ABB в ALSTOM ABB POWER

ALSTOM выплачивает 1,2 миллиарда долларов за принадлежащую ABB половину этой совместной компании, специализирующейся в области энергетики. Данное событие является частью стратегии фирмы ALSTOM, направленной на концентрацию её деятельности в отраслях, связанных с инфраструктурами энергетики и транспорта. От этой деятельности ожидается обеспечение почти 80% общего объема продаж фирмы.

В перспективе энергетическая компания будет интегрирована в соответствующее подразделение фирмы ALSTOM. Президент компании ALSTOM ABB POWER станет руководителем ALSTOM Power.

Удобный интерфейс для любых условий



Промышленные клавиатуры и указательные устройства

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

#28

ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

Владимир Беломытцев

Замена элементов управляющей вычислительной системы без отключения питания

Введение

Безотказная работа электронной аппаратуры — это качество, которое высоко оценит любой пользователь, независимо от того, идет речь о простой стиральной машине или о сложной системе АСУ ТП. Традиционно вопросам надежности уделяется повышенное внимание там, где выход системы из строя приводит к большим экономическим потерям, возникает угроза здоровью людей, загрязняется окружающая среда и т.п.

Как правило, на практике важно не только то, чтобы отказы происходили как можно реже, но и то, чтобы в случае, если отказ все-таки произошел, время простоя (время восстановления) было минимальным.

Тривиальный метод повышения надежности всей системы — это использование при ее построении наиболее надежных компонентов.

Для этого разработчики стараются закладывать в систему узлы и устройства, производимые компаниями с хорошей репутацией, применяют современные технологии (например, заменяют механические НЖМД на флэш-диски), проводят входной контроль и испытания применяемых изделий и т.п.

Другим популярным и в то же время наиболее кардинальным способом повышения надежности на системном уровне является резервирование. Применяется двукратное или многократное резервирование либо системы в целом, либо ее наиболее важных или наиболее «слабых», с точки зрения надежности, частей. В случае «горячего» резервирования отказ парируется практически мгновенно, так как переход на резервный комплект оборудования происходит «незаметно» и не отражается на функциональных возможностях системы.

Однако во многих случаях применение резервирования по разным причинам (чаще всего экономическим) неоправданно. В этом случае приходится мириться с последствиями отказов, но можно предпринять ряд мер, чтобы время восстановления было минимальным. В общем случае эти меры должны быть комплексными организационно-техническими. Технические решения в этой области направлены прежде всего на обеспечение возможности замены отказавших элементов системы без отключения питания («hot swap», «hot plug», «live insertion», или «горячая» замена).

Решение о применении какого-либо способа повышения надежности или их комбинации следует принимать, исходя из анализа системы в целом, с учетом последствий отказов. Например, функция «горячей» замены может оказаться совершенно бесполезной, если даже кратковременный выход из строя какого-либо модуля равносителен выходу из строя всей системы. Такая ситуация приводит к потере управления технологическим объектом, когда в любом случае необходим его аварийный останов. Также «горячая» замена неоправданна там, где модули не имеют развитых средств самодиагностики, потому что время, затрачиваемое персоналом на поиск неисправного модуля, может в результате «съесть» всю экономию, достигаемую на операции собственно замены модуля. Да и экономия эта может оказаться не во всех случаях существенной. На практике с учетом человеческого фактора подготовительные действия по замене модуля могут составить 10-15 минут, в то время как сама замена занимает 1-2 минуты. Как правило, современные встраиваемые системы после включе-

ния питания запускаются достаточно быстро, поэтому добавление 1-2 минут на выключение, а затем включение питания увеличит длительность ремонта всего на 5-10%. К тому же в распределенных АСУ ТП система питания также является распределенной и позволяет локально отключать питание только в той части системы, которая содержит отказавший модуль. То есть в результате анализа может оказаться, что те или иные способы повышения надежности не стоят тех денег, которые нужно вложить в их реализацию.

Продолжая тему «горячей» замены, необходимо отметить, что существуют приложения, где эта технология успешно применяется и вполне уместна. Например, телекоммуникационный узел, являясь территориально централизованной системой, позволяет обеспечить достаточно быструю доставку запасных модулей к месту отказа.

В состав узла входит один или несколько телекоммуникационных серверов, содержащих процессорный модуль и ряд однотипных периферийных модулей, каждый из которых, в свою очередь, обслуживает определенное число каналов связи.

Конечно, в случае отказа процессорного модуля «горячая» замена — все равно, что мертвому припарка. Весь сервер выходит из строя и после замены процессорного модуля надо осуществлять «холодный» старт системы. Так что в этой части более уместно резервирование. В то же время, если происходит отказ одного из периферийных модулей, то сервер не выходит полностью из строя (если, конечно, отказавший модуль не «подвесил» системную шину), а происходит деградация его функциональных

возможностей в части количества обслуживаемых каналов связи. Если на время замены модуля мы выключим питание сервера, то к недовольным клиентам, подключенным к отказавшему модулю, добавится множество новых, подключенных ко всему серверу. При этом может прерваться как несущественный разговор двух приятелей, так и доступ в Internet для компании, которая ничем, кроме торговли через Internet, не занимается и для которой даже кратковременная потеря связи означает вполне конкретные убытки. В условиях конкуренции телекоммуникационные компании ценят своих клиентов и предпочитают инвестировать определенные средства если уж не в полное резервирование, то хотя бы в «горячую» замену. В подобных приложениях «горячая» замена хотя и не парирует отказы, подобно системам с резервированием, зато позволяет во время замены неисправного модуля не отключать функционирующую часть системы, имеющую с этим модулем общий источник питания.

Существует много стандартных и частнофирменных подходов к вопросу «горячей» замены, однако возникаю-

щие проблемы и пути их решения в основном созвучны. К основным проблемам, которые приходится решать при разработке аппаратуры с функцией «горячей» замены, можно отнести:

- электростатический заряд, носителем которого может быть как подключаемый к системе элемент, так и производящий подключение человек, может вызывать повреждение электронных компонентов системы;
- некоторые электронные компоненты при включении выходят из строя, если нарушается определенная последовательность подачи сигналов на их входы;
- изменение нагрузки при «горячем» подключении элементов может вызывать скачкообразные изменения питающего напряжения, влияющие на функционирование системы;
- «горячее» подключение элементов к системной магистрали может вызывать нарушение транзакций на ней;
- система должна обладать способностью к динамической реконфигурации, т.е. вновь устанавливаемые элементы должны автоматически заноситься в список системных ре-



Рис. 1. Субблоки в стандарте «Евромеханика»

сурсов, а демонтируемые – удаляться из него.

Некорректное решение любой из этих задач может стать причиной выдачи ложного управляющего воздействия на объект управления или выхода из строя системы.

Далее рассматриваются некоторые технические решения, позволяющие разрабатывать типовые элементы замены (ТЭЗы), отвечающие требованиям систем с «горячей» заменой. Основное внимание при этом уделено аппаратным аспектам проблемы. Рассмотрение ведется на примере 19" конструктивов Евромеханика (МЭК 297) фирмы Schroff, а также изделий фир-

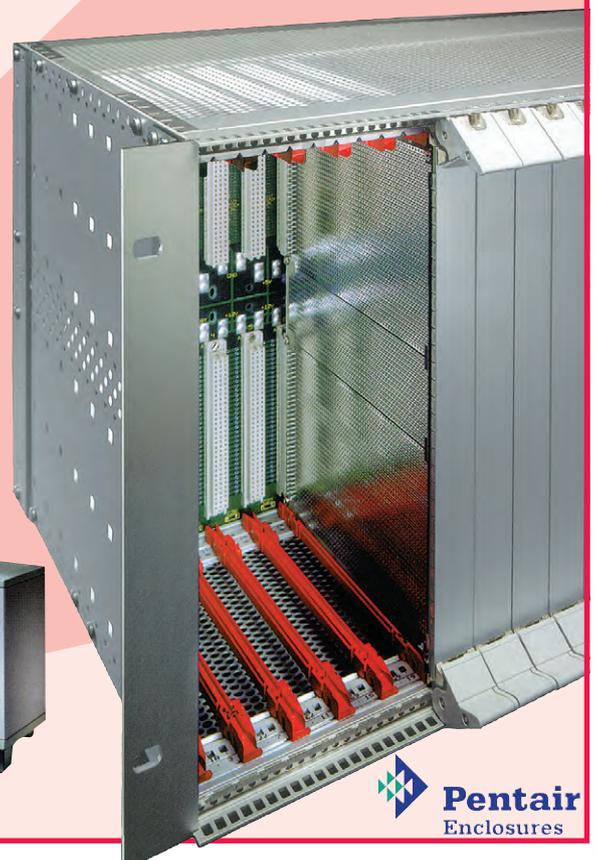
Универсальные 19" субблоки *europac PRO*

для печатных плат и модулей
по МЭК 60297, МЭК 60917
и CompactPCI

Универсальные 19" субблоки предназначены для установки любых печатных плат и модулей, соответствующих МЭК 60297, МЭК 60917, IEE 1101 (CompactPCI), типоразмеров 3U, 4U, 5U, 6U и 9U с широчайшим набором аксессуаров



#74



 Pentair
Enclosures

73



Schroff®

Совершенная форма для Ваших идей

Широчайшая номенклатура корпусов для электронного и электротехнического оборудования с невысокой стоимостью и лучшими в отрасли эксплуатационными параметрами, в том числе:

- электротехнические монтажные шкафы серии PROLINE высотой от 1400 до 2200 мм, шириной 600-1200 мм и глубиной от 300 до 800 мм со степенью защиты IP55;
- универсальные электротехнические шкафы с защитой IP66 серии CONCEPTLINE с габаритами от 300×250×150 мм до 1200×1000×420 мм;
- настенные стальные электротехнические ящики с защитой IP66 и размерами от 150×150×80 мм до 400×600×120 мм серии INLINE;
- стойкие к агрессивным средам корпуса и шкафы из пластика с размерами от 53×55×36 мм до 1025×825×429 мм, с защитой до IP68 серий QLINE, A-48 и ULTRX, допускающие использование вне помещений.

Корпуса Schroff 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.

Pentair Enclosures

#71

мы Advantech. В качестве типового элемента замены рассматривается модуль, содержащий лицевую панель и печатную плату с электронными компонентами и разъемами. Модули размещаются в вертикальном положении в субблоках (рис. 1), которые, в свою очередь, располагаются в электротехнических корпусах — шкафах или стойках.

ЗАЩИТА ОТ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Одна из часто встречающихся причин выхода из строя электронного оборудования — электростатический пробой, возникающий в результате передачи статического заряда между поверхностями с различными потенциалами. Носителем статического заряда может являться человек, производящий замену модулей (заряд, накапливаемый человеком, может достигать 20 кВ). Не случайно одним из пунктов испытаний на электромагнитную совместимость, которым в обязательном порядке подвергаются все вновь разрабатываемые приборы и системы, является испытание на устойчивость к воздействию электростатического заряда. В соответствии с ГОСТ Р 29191-91 (МЭК 801-2) разряд прилагается к следующим испытательным точкам:

- винтам крепления внутри и снаружи электротехнического корпуса;
- проводящим поверхностям органов управления;
- лицевым панелям блоков и модулей.

Амплитуда испытательных импульсов зависит от назначения и условий применения изделия. Например, отказоустойчивая система, предназначенная для использования на железнодорожном транспорте и непосредственно обеспечивающая безопасность движения поездов, должна согласно ГОСТ 50656-94 выдерживать без прекращения функционирования воздействие контактных электростатических зарядов с амплитудой напряжения импульса 4 кВ.

Снятие электростатического заряда происходит при прикосновении к заземленной поверхности, в качестве которой в данном случае выступает лицевая панель модуля. Средства, используемые для «сброса» статического заряда в процессе извлечения модуля из субблока и его установки в субблок, несколько отличаются. Поэтому удобно рассматривать две стадии замены модуля раздельно.

Защита от статического электричества при извлечении модуля из субблока

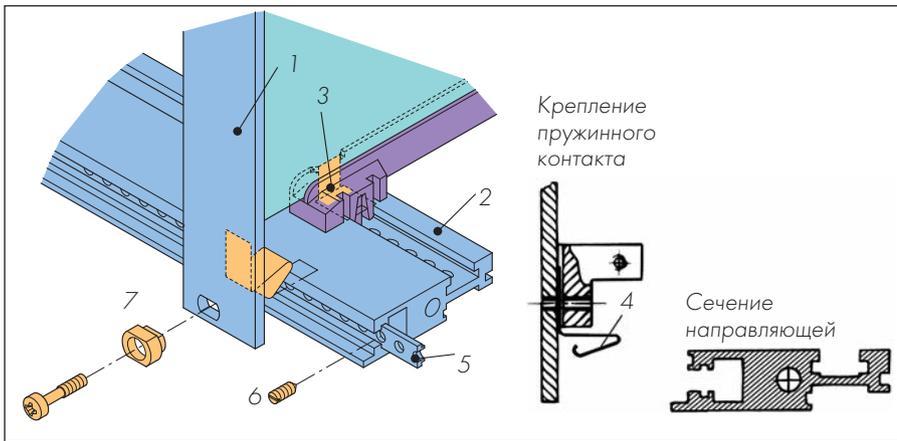
Для эффективного снятия заряда при извлечении модуля должен быть обеспечен надежный электрический контакт:

- между рукой оператора и лицевой панелью модуля;
- между лицевой панелью модуля и металлическими деталями субблока;
- между деталями субблока и точкой подключения защитного заземления к корпусу шкафа или стойки.

Необходимым условием обеспечения электрического контакта между оператором и лицевой панелью модуля является рациональный выбор ее материала и покрытия. Фирма Schroff использует для изготовления лицевых панелей анодированный алюминий — материал, обладающий высокой электропроводностью. На это следует обратить внимание тем разработчикам, которые по тем или иным причинам решают сами изготавливать лицевые панели: часто из-за того, что технологические возможности не позволяют придать алюминиевым изделиям привлекательный внешний вид, лицевые панели покрывают эмалью. Очевидно, что в этом случае об эффективной электростатической защите говорить не приходится.

Меры, принимаемые фирмой Schroff для создания надежного контакта между лицевой панелью модуля и металлическими деталями субблока, иллюстрирует рис. 2. Лицевая панель плотно прижимается к переднему горизонтальному рельсу субблока винтом, однако образованию надежного контакта препятствует защитная оксидная пленка, которой покрыты эти детали. Более качественное соединение создается при помощи металлической втулки 7, запрессованной в лицевую панель 1, и стальной групповой гайки 5. Причем с целью улучшения контакта групповой гайки с корпусом субблока она фиксируется при помощи заостренного винта 6. Иногда на лицевых панелях устанавливаются более дешевые и технологичные пластмассовые втулки. В этих случаях для повышения качества контакта используются пружинные планки с выступающими заостренными зубцами (рис. 3). Электрическое сопротивление контакта при этом не превышает 10^{-2} Ом.

Для обеспечения электрического контакта между корпусом субблока и



- Условные обозначения:
 1 – лицевая панель модуля;
 2 – направляющая;
 3 – ESD-контакт;
 4 – пружинный контакт;
 5 – групповая гайка;
 6 – винт;
 7 – втулка

Рис. 2. Обеспечение контакта между лицевой панелью модуля и деталями субблока

контуром заземления фирма Schroff предлагает использовать специальные шины и клеммы, показанные на рис. 4, а также комплекты проводов (GND/earthing kits).

Защита от статического электричества в процессе установки модуля в субблок

В процессе установки в субблок нового модуля необходимо избавиться от электростатического заряда раньше, чем произойдет соединение ответных частей разъемов. Для выполнения этого требования описанных средств недостаточно. В субблоках фирмы Schroff задача решается за счет использования антистатических пружинных контактов 4 (рис. 2) и скользящих ESD-контактов (ESD — ElectroStatic Discharge contacts). ESD-контакты размещаются на направляющих субблока и соединяются с его заземленными металлическими частями

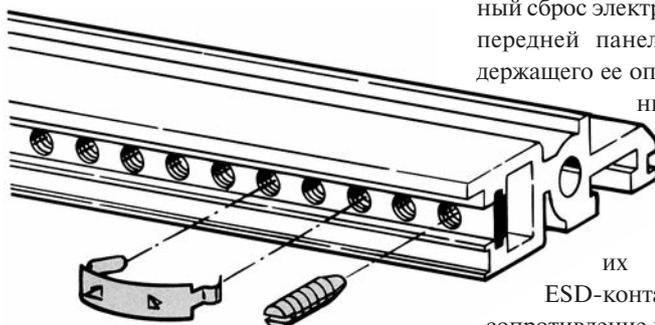
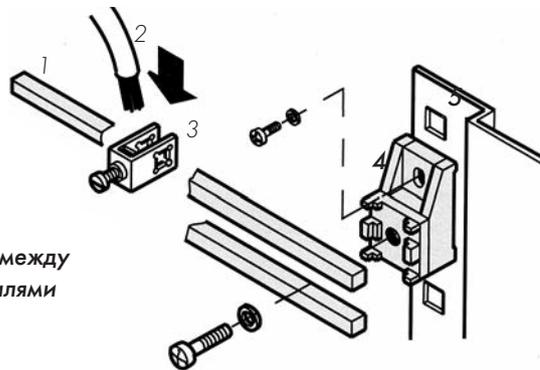


Рис. 3. Использование пружинных планок



- Условные обозначения:
 1 – медная шина;
 2 – заземляющий проводник субблока;
 3 – клемма;
 4 – монтажный блок;
 5 – держатель 19" панелей

Рис. 4. Обеспечение контакта между контуром заземления и корпусом субблока

ми. Внешний вид ESD-контакта показан на рис. 5, а принцип его работы ясен из рис. 6. Вдоль нижнего края печатной платы модуля должна располагаться металлизированная полоса, состоящая из трех сегментов. Передний сегмент должен быть электрически соединен с лицевой панелью. В процессе перемещения платы по направляющей сегменты поочередно соприкасаются с ESD-контактом. При этом происходит раздельный сброс электростатического заряда с передней панели (и, следовательно, держащего ее оператора) и цепей питания модуля. Расстояние между сегментами должно быть достаточным, чтобы предотвратить замыкание их между собой через ESD-контакт. Резисторы R1 и R2, сопротивление которых должно быть в пределах 1-2 МОм, служат для ограничения тока.

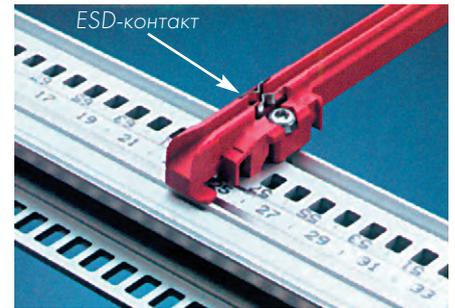


Рис. 5. Направляющая с ESD-контактом

Соблюдение необходимой последовательности подачи питающих напряжений

Часто электронные компоненты, используемые в модулях, требуют соблюдения определенной последовательности подачи сигналов. В частности, если на информационных входах КМОП ИС сигналы появятся раньше, чем будет подано питающее напряжение, микросхема может выйти из строя в результате «эффекта защелкивания» — переключения в открытое состояние паразитных биполярных структур, которые образуются во входных и выходных КМОП-каскадах. Результатом «защелкивания» является появление низкоимпедансной цепи между шинами питания, резкое повышение температуры микросхемы и выход ее из строя. В процессе «горячего» подключения и отключения платы с КМОП ИС возникает типичная ситуация, провоцирующая «защелкивание». Соединение/разъединение сигнальных цепей и цепей питания происходит в случайном порядке, зависящем от многих факторов: от угла, под которым вставляется/извлекается плата, от наличия микродефектов, степени загрязненности контактов разъема и т.д. Очевидным решением проблемы предотвращения «защелкивания» является использование для подключения питания отдельных разъемов с удлиненными контактами.

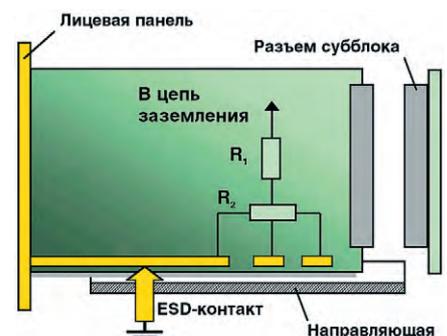


Рис. 6. Использование ESD-контакта

Шумы и вибрации

измерение
анализ
контроль



Цифровые анализаторы сигналов NI-DNA National Instruments используют возможности современных компьютеров для создания эффективных измерительных систем с минимальными затратами времени и средств.

Анализаторы сигналов

- 2 вх./2 вых. или 4 входа
- Полоса 95 кГц
- 1600 линий БПФ с усреднением
- Двухтональный генератор
- 16-ти разр. АЦП динамический диапазон 90 дБ
- Третьоктавный анализ
- Программная поддержка для LabVIEW, LabWindows/CVI, Visual Basic и C/C++ в Windows 95/98/NT

Обращайтесь за бесплатным каталогом к представителям National Instruments в России



www.ni.com/instruments

Тел: +1 (512) 794-0100 • info@ni.com

Дистрибьютер

Москва: ИнСис (095) 921-0902

Системные интеграторы

Москва: АСК (095) 973-0935, ПБЛА (095) 166-6991,

ЦАТИ (095) 362-7674

С.-Петербург: ВИТЭК (812) 962-5833

© Copyright 1999 National Instruments Corporation. All rights reserved. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

#228

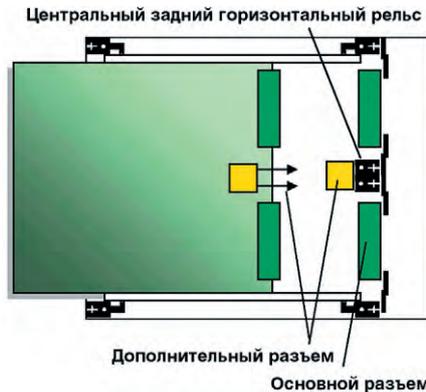


Рис. 7. Вариант размещения дополнительного разъема

Например конструкция субблоков Schroff позволяет, как это показано на рис. 7, разместить дополнительный разъем между двумя основными, закрепив его на среднем поперечном рельсе (это относится к субблокам высотой 6U и более). Однако данное решение требует тщательной конструкторской проработки и не всегда применимо.

Другое, более технологичное решение используется в системах с шиной CompactPCI, в частности, в компьютерах MIC-3000 фирмы Advantech. Для подключения модулей к кросс-плате (backplane) применяются пятирядные разъемы IEC-1076-4-101, разработанные компанией Siemens для телекоммуникационных приложений (рис. 8). В блочной части разъема, размещаемой на кросс-плате, имеются три типа контактов: нормальной длины, удлиненные и укороченные, что позволяет задавать необходимую последовательность подключения сигналов. В качестве другого примера использования удлиненных контактов для «горячего» подключения можно привести устройства с интерфейсом PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association), или PC Card. Компьютеры, предназначенные для подключения карточек с интерфейсом PC Card, снабжаются 68-контактными разъемами (male) с шестью удлиненными контактами – по три



Рис. 8. Кросс-плата Compact PCI

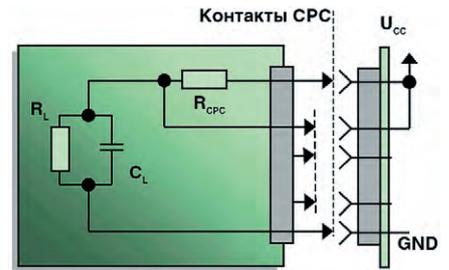


Рис. 9. Использование контактов предварительной зарядки

для цепей «GND» (0 В, «земля») и «5V» (5 В).

Предотвращение «бросков» питающих напряжений

Удлиненные контакты обеспечивают еще одно решение проблемы: в процессе «горячей» замены конденсаторы подключаемого «холодного» модуля заряжаются стремительно нарастающим током, протекающим через контакты питания. Если в модуле нет специальных схем для ограничения этого тока, то его величина определяется исключительно сопротивлением и индуктивностью печатных проводников.

Наиболее простое решение, основанное на использовании удлиненных контактов разъема, показано на рис. 9. Удлиненные контакты, или контакты CPC (Card Precharge Connector – предварительная зарядка платы) соединены с контактами питания через токоограничивающий резистор. В процессе «горячей» замены контакты CPC соединяются с противостоящими им контактами субблока раньше, чем замыкается цепь питания. В течение того времени, когда замкнутыми оказываются только цепи CPC (это время называют временем предварительной зарядки платы), начальный всплеск тока ограничивается сопротивлением резистора R_{CPC} . Этот резистор, сопротивление которого должно быть не меньше 10 Ом, сводит к минимуму начальный бросок напряжения. После того как заменяемая плата займет свое место в субблоке и контакты питания надежно соединятся со своими ответными частями, резистор R_{CPC} окажется зашунтированным. В этот момент конденсатор C_L уже будет заряжен до уровня, близкого к номиналу питающего напряжения U_{CC} .

Более корректный и вместе с тем более дорогой вариант этого решения основан на использовании диодной развязки. Контакты CPC запитываются от дополнительного источника и соеди-

няются с цепями питания платы через развязывающие диоды. Заметные броски питающего напряжения при этом возникают только в цепи дополнительного источника. Дополнительный источник может подключаться при помощи кабеля через отдельный СРС-разъем, размещенный в передней части платы, однако этот вариант менее удобен, с точки зрения эксплуатации.

ДИНАМИЧЕСКОЕ КОНФИГУРИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

Под динамическим конфигурированием в данном случае понимается автоматическое распознавание, инициализация, тестирование и включение в работу вновь подключенных модулей, а также исключение неисправных модулей из списка системных ресурсов.

Для организации автоматического конфигурирования необходимо информировать операционную систему (или прикладную программу) о намерении оператора извлечь какой-либо модуль или подключить новый. С этой целью на каждом модуле может быть установлен микропереключатель, механически связанный с рукояткой экстрактора. Механизм должен обеспечивать замыкание контактов переключателя до того, как извлекаемый модуль начнет перемещаться по направляющей, и их размыкание после того, как вновь устанавливаемый модуль займет свое место и будет надежно зафиксирован в субблоке. Этим требованиям отвечает совмещенный с микропереключателем экстрактор фирмы Schroff, показанный на рис. 10. Экстрактор разработан для вычислительных устройств с интерфейсом CompactPCI, таких, например, как промышленные компьютеры серии MIC-3000 фирмы Advantech, однако может быть использован в любом изделии, выполненном в конструктиве Евромеханика 3U или 6U.

Замыкание контактов микропереключателя может служить сигналом для инициализации модуля, а размыкание — для перевода в отключенное «безопасное» состояние. Перевод модуля в безопасное состояние (например, за счет установки в третье состояние выходов его шинных формирователей) во время его отключения/подключения к системной магистрали может предотвратить искажение передаваемых по ней сигналов. Разумеется, последнее возможно далеко не всегда и определяется характером неисправности модуля.

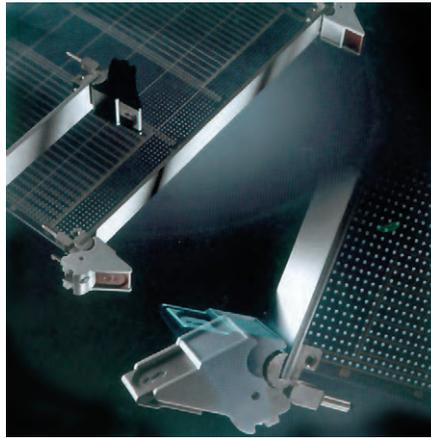


Рис. 10. Экстрактор

Для операционной системы (или прикладной программы) срабатывание микропереключателя в любом из модулей может служить сигналом о необходимости произвести опрос программно доступных регистров состояния модулей с целью уточнения списка системных ресурсов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование описанных технических решений может обеспечить успешное прохождение испытаний и последующую долгую продуктивную

жизнь системе с «горячей» заменой только при условии тщательной проработки конструкции и выполнения рекомендаций изготовителей комплектующих изделий. В частности, особого внимания требует организация защитного заземления электротехнических корпусов. Также не следует пренебрегать требованиями, изложенными на первых страницах руководств по эксплуатации: хранить модули в антистатической упаковке, не прикасаться пальцами к элементам, печатным проводникам и контактам разъемов.

К сожалению, в рамках данной статьи не представляется возможным более подробно рассмотреть программные аспекты «горячей» замены. Дополнительную информацию по рассматриваемому вопросу можно найти, например, в стандарте CompactPCI Hot Swap Specifications, утверждённом PICMG (PCI Industrial Computer Manufacturers Group), по адресу <http://www.picmg.com>. ●

В. Беломытцев — сотрудник фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (812) 325-3790
E-mail: bel@prosoft.spb.ru

ВСЕПОГОДНЫЕ НОУТБУКИ

СЕРИЯ A

**БОЛЬШЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
ПО МЕНЬШЕЙ ЦЕНЕ**

- Intel Pentium II/ III/ Celeron
- До 256 Мбайт SDRAM
- 8 Мбайт видеопамати, AGP 2X
- 12,1" TFT SVGA или 13,3" TFT XGA
- Встроенная звуковая система и динамики
- Съёмные FDD, HDD, CD-ROM или DVD-ROM
- Широкий набор принадлежностей
- Расширенный набор портов ввода/вывода
- Возможность установки плат расширения ISA/PCI

- Условия эксплуатации в соответствии со стандартами MIL-STD-810E, IEC, NEMA
- Пылевлагозащищённый корпус из магниевого сплава
- 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
- Виброзащитность в рабочем состоянии — до 1 g, при транспортировке — до 15 g
- Стойкость к жестким ударам: 30 g при транспортировке
- Электромагнитная совместимость в соответствии с классом В FCC

#171

SCADA-система GENESIS32

Вопрос

Что включает в себя «Бесплатная среда разработки приложений GENESIS32»?

Что невозможно

сделать с помощью нелегальной версии GENESIS32?

Ответ

В отличие от многих других SCADA-систем, пакет GENESIS32 не имеет отдельной демо-версии. Фирма Iconics предоставляет возможность любому потенциальному клиенту получить бесплатно CD-ROM, на котором находятся полные дистрибутивы всех компонентов системы GENESIS32, все поставляемые фирмой OPC-серверы, полная электронная документация, разнообразные руководства по применению, статьи, посвященные применению GENESIS в различных отраслях экономики, а также все необходимые утилиты для конфигурирования COM/DCOM в операционных системах Windows.

Пользователь имеет право устанавливать на любое количество компьютеров все доступные для установки с этого диска компоненты и приложения. После этого в руках пользователя оказывается уникальный по своим возможностям инструмент, с помощью которого он может не просто ознакомиться с системой разработки GENESIS32, но и, что очень важно, приступить к созданию реальных, «боевых» систем любой сложности и масштаба.

Сразу после установки система GENESIS32 начинает функционировать в демо-режиме. Что это такое? Это значит, что в режиме разработки пользователь получает возможность создавать приложения любой сложности, но в режиме исполнения системы работает непрерывно только в течение 2 часов, а для одновременного отображения на экране (или для одновременной записи в базу данных или журнал тревог и событий) оказываются доступными только 32 реальных значения из OPC-серверов.

В этом режиме можно без труда создать и отладить на реальном «железе» отдельные небольшие компоненты бу-

дущей системы, чтобы в дальнейшем соединить их воедино.

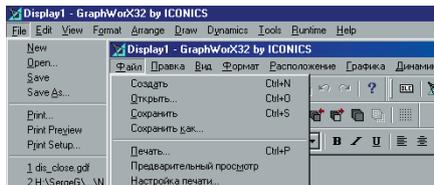
После того как отдельные фрагменты системы созданы и отлажены, можно установить на одном или всех компьютерах, участвующих в проекте, так называемую ознакомительную лицензию. Эта бесплатная лицензия на 30 суток превращает все установленные GENESIS32 в полнофункциональные системы Enterprise Edition, то есть в системы без ограничений по количеству каналов ввода-вывода.

Таким образом, с помощью бесплатной системы разработки GENESIS32 пользователь может с успехом создать, отладить и даже запустить в опытно-промышленную эксплуатацию проект практически любой сложности. И, что характерно, абсолютно бесплатно.

Единственное, что невозможно сделать, не купив лицензию, это коммерческий проект, функционирующий круглосуточно и непрерывно в течение более 30 дней.

Вопрос

Как русифицировать среду разработки?



Ответ

На первых компакт-дисках с версией 6.0, распространявшихся фирмой ПРОСОФТ, можно обнаружить директорию:\Russian\Dlls_RUS_68000, содержащее которой необходимо было переместить в директорию C:\Program Files\ICONICS\GENESIS-32\Bin. После этого среда разработки становилась полностью русской.

На CD-ROM, который вы получите вместе с этим номером журнала, вы найдете более удобный русификатор, для установки которого достаточно запустить программу Gen32Localization.exe из каталога \Russian. Она выполнит всю необходимую работу, скопировав соответствующий модуль DLL локализации в каталог запуска приложений GENESIS32. Кро-

ме того, в программной группе GENESIS32 будет создана группа Genesis32 Russian Documentation, в которой расположены ярлыки файлов русской документации на все основные компоненты пакета.

При необходимости в конце установки можете установить Adobe Acrobat 3.01.

Внимание! Программа установки предполагает, что пользователь установил все программные компоненты GENESIS32 в один и тот же корневой каталог (например, C:\GENESIS-32 или C:\PROGRAM FILES\ICONICS\GENESIS-32).

Стоит также заметить, что если до установки GENESIS32 у вас на компьютере уже был установлен русифицированный Microsoft Office, то и среда разработки Visual Basic в системе GENESIS32 также будет иметь русский интерфейс.

Вопрос

Как оптимизировать необходимый и достаточный для решения конкретной задачи набор лицензируемых компонентов?



Ответ

Для определения необходимых затрат на приобретение лицензий на компоненты системы GENESIS32 нужно знать и помнить два основополагающих момента.

Во-первых, в отличие от большинства других SCADA-пакетов, имеющих так называемые встроенные базы каналов и требующих оплаты за каждый сигнал, подключаемый к этой базе, система GENESIS32 не использует никакой другой базы каналов, отличной от той «базы» тегов, которая и так существует в любом сервере OPC (для удобства просмотра этих тегов в состав всех компонентов GENESIS32 входит удобный OPC Universal Tag Browser). Эта особенность позволяет выработать несколько рекомендаций для построения систем с 1-3 рабочими местами операторов.

ВАЖНО, что счетчик точек ввода-вывода не учитывает все каналы ввода-вывода, сконфигурированные в OPC-серверах. Учитывается только число одновременных транзакций OPC-сервер – OPC-клиент.

Таким образом, если ваша система имеет, например, 1000 каналов ввода-вывода, реально доступных через OPC, но вы используете в своем проекте экранные формы, на которых *одновременно* отображаются не более 150 значений физических параметров (значений из OPC-тегов), вы ведете базу данных и журнал аварий с единовременной «шириной» не более 150 параметров, то вам необходимо и достаточно оплатить лицензию *только* на GENESIS32 – 150, то есть на 150 точек ввода-вывода.

ВАЖНО отметить, что каждый тег учитывается 1 раз. То есть, если GraphWorX32 отображает тег с именем SomeOPCServer.Input1, то обращение к тегу Input1 со стороны AlarmWorX32, DataWorX32, TrendWorX32 не будет приводить к увеличению количества используемых тегов!

ВАЖНО также отметить, что в Мониторе лицензии не учитываются отображения на экране (или в базах данных) значений внутренних переменных, получаемых в результате расчета с помощью выражений или VBA-скрипта внутри проекта и не имеющих «физического смысла» в виде соответствующего тега OPC.

Не учитываются также данные, полученные «в обход» OPC, например, с помощью вызова из VBA-скрипта функций из загруженных в систему DLL-драйверов.

Очень мощный инструмент для оптимизации стоимости проекта предоставляет также механизм динамического редактирования таблицы псевдонимов. Благодаря этому механизму, можно очень эффективно реализовывать системы, состоящие из большого числа повторяющихся (или очень похожих по конфигурации) объектов управления.

Во-вторых, система GENESIS32 предоставляет не менее интересные возможности разработчикам больших распределенных управляющих систем масштабов предприятия и, не побоюсь этого утверждения, масштабов крупной корпорации и даже государства. Например, применение такого продукта, как GEN32 Browser, совместно с GEN32 EE (Enterprise Edition) позволяет эффективно строить системы с количеством рабочих мест от 5-6 до нескольких десятков. Причем с каждого рабочего места может быть сохранена возможность редактирования проекта.

Применение «тонкого клиента» WEB HMI совместно с любой лицензированной версией GENESIS32 позволяет до-

бавлять к этой системе практически *неограниченное* число операторских станций, оснащенных *только* WEB Browser, например, бесплатным Microsoft IE, правда, уже без возможности разработки и редактирования проектов.

В числе других вспомогательных средств в состав пакета GENESIS32 входит утилита License Monitor, то есть Монитор Лицензий. Эта утилита позволяет уже на этапе отладки проекта в демо-режиме или в режиме 30-суточной ознакомительной лицензии точно определить, какое максимальное количество точек ввода-вывода может одновременно потребоваться системе и какой максимальный «вес» в клиентских единицах имеют все одновременно запущенные приложения. На этом этапе Монитор лицензий поможет вам максимально оптимизировать проект и заказать лицензии только на те компоненты и в том количестве, которое вам действительно необходимо.

Вопрос

Что такое лицензирование пакета GENESIS32? Как правильно лицензировать пакет?



Ответ

Лицензирование пакета GENESIS32 – это операция, которая подтверждает Монитору лицензий факт оплаты того или другого набора компонентов системы и позволяет перевести эти компоненты в «боевой» режим круглосуточного функционирования.

Повторим, что на дисках GENESIS32, распространяемых фирмой Iconics, так же как и на дисках, распространяемых фирмой ПРОСОФТ, находятся НЕ демо-версии. По окончании установки вам будет предложено установить утилиту лицензирования Iconics Licence Utility.

Это можно сделать и вручную, запустив программу setup.exe из каталога \Genesis32\Software\Genlic32

По окончании установки Iconics Licence Utility вам будет предложено ее запустить и активизировать временную полную 30-дневную лицензию.

ВАЖНО!

Если на вашем компьютере был ранее установлен GENESIS32 5.XX и для него была активизирована временная или постоянная лицензия, то попытка активизации временной лицензии для версии 6.0 закончится неудачей. Возможность активизации 30-дневной лицензии вновь по-

явится только после форматирования диска С.

Также невозможно повторно активизировать временную лицензию после окончания ознакомительного 30-суточного периода. Для этого потребуются полное форматирование жесткого диска. Так что активизируйте 30-дневную лицензию только в случае крайней необходимости, например, когда ваш проект закончен и подлежит полной проверке.

Для активизации «боевой» лицензии вам понадобится регистрационный код, находящийся на этикетке, наклеенной на пластиковом конверте CD-ROM. Такой CD получают клиенты, оплатившие те или иные компоненты GENESIS32, он отличается от распространяемого свободно CD только наличием такой наклейки. Регистрационный код содержится в себе информацию об оплаченных вами лицензиях. С помощью этого кода, а также кода рабочего места (Site Code), генерируемого программой лицензирования, вы должны получить необходимый вам ключ рабочего места (Site Key) – комбинацию букв и цифр, которая позволит программе лицензирования активизировать оплаченные вами компоненты. У вас есть два пути получения ключа рабочего места: заполнить специальную форму и отправить ее по факсу в фирму ПРОСОФТ или уполномоченному дилеру или, зайдя на сайт фирмы Iconics (www.iconics.com), получить этот код самостоятельно.

Процесс лицензирования оплаченных компонентов GENESIS32 детально описан в главе 3 документа Gen32_GetStarted_Training_ver6.pdf, который можно найти на прилагаемом компакт-диске.

Следует особо отметить, что сам процесс лицензирования системы GENESIS32 предельно прост и прозрачен. Но тем не менее, указанный выше документ должен быть обязательно изучен до начала активизации «боевой» лицензии, ибо неквалифицированные действия пользователя на этом этапе могут привести к большим затратам времени и нервных клеток.

Вопрос

А что будет, если у меня выйдет из строя жесткий диск с установленной лицензией на GENESIS32?

Ответ

В случае если диск вышел из строя неожиданно, сразу и целиком, напри-

GENESIS 32™
ENTERPRISE EDITION

ВЕРСИЯ 6.0

БОЛЬШЕ, ЧЕМ ПРОСТО SCADA-СИСТЕМА

DataWorX32
 Вторичная обработка
 и резервирование данных

GraphWorX32
 Система визуализации
 технологических параметров

TrendWorX32
 Построение графических
 зависимостей и архивирование

AlarmWorX32
 Обнаружение аварийных событий
 и оповещение ответственного персонала

ScriptWorX32
 Разработка и исполнение
 глобальных сценариев VBA 6.0

OPC ToolWorX
 Средство быстрой разработки
 серверов OPC



*Эффективный инструмент
 в руках новичка и профессионала*

- Бесплатная среда разработки программ
- 30-дневная неограниченная лицензия для ознакомления со всеми возможностями комплекса
- Доступен комплект русификации

OPC — 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) 75-1871



мер, в результате прямого попадания в него вируса крупного калибра, пользователь действительно имеет серьезные и труднопреодолимые неприятности. Поэтому, пожалуйста, относитесь к диску, на котором установлена лицензия стоимостью от нескольких сотен до нескольких тысяч долларов США, со всей полагающейся в этом случае ответственностью. В случае первых признаков появления физических дефектов поверхностей немедленно переносите лицензию на новый диск, благо такая возможность предусмотрена программой лицензирования. Особо крупные лицензии рекомендуются устанавливать на серверных платформах с отказоустойчивыми RAID-массивами. Активно пользуйтесь средствами системы безопасности GENESIS32 для предотвращения несанкционированных или неквалифицированных действий персонала. Если все-таки, несмотря на все принятые вами средства предосторожности, вы потеряли лицензию, алгоритм следующих действий должен быть таким:

1. От клиента получается его регистрационная информация (с этикетки, наклеенной на пластиковом конверте CD), а также потерянные ключ рабочего места и код рабочего места (Site Key и Site Code) вместе с описанием обстоятельств, при которых утратилась лицензия.
2. Фирма ПРОСОФТ или уполномоченный дилер отправляет эту информацию в Iconics. Iconics присылает по факсу форму для заполнения и, если сочтет возможным, счет за восстановление лицензии.
3. После оплаты счета (примерно 20% стоимости продукта) в Iconics отсылается заполненная форма.
4. Фирма Iconics генерирует новый код рабочего места (Site Key) и пересылает его клиенту.

Следует отметить, что для подтверждения добросовестности клиента крайне желательно предоставлять на экспертизу (если это возможно) отказавший жесткий диск или то, что от него осталось. В случае повторной утраты лицензии одним и тем же клиентом вопрос о льготном восстановлении лицензии уже не рассматривается.

Вопрос

У нас уже есть лицензированный пакет GENESIS32 v5.2 на 150 точек. Нам нужно увеличить число точек до 500. Сколько это будет стоить и каковы правила upgrade?

Ответ

Правила просты: для увеличения числа точек уже лицензированной системы пользователю необходимо оплатить разницу в цене по действующему прайс-листу плюс \$399.

В данном случае по состоянию на конец мая 2000 года клиент должен заплатить $\$4406 - \$1892 + \$399 = \2913 .

Вопрос

А сколько будет стоить переход на версию 6.0?

Ответ

Вы можете бесплатно обновить приобретенную ранее действительную лицензию с версии 5.2 до версии 6.0. При этом вместо 500 доступных клиентских единиц, предоставляемых при платном обновлении до версии 6.0, вы будете иметь 400 (как было в версии 5.2).

Для обновления до версии 6.0 следует:

- перенести имеющуюся у вас лицензию на другой компьютер в соответствии с указаниями документа Genesis32 Версия 6.0. «Начальные сведения и ускоренное ознакомление с основными подсистемами»;
- удалить Genesis32 v5.2 с компьютера, на котором предполагается выполнить обновление до версии 6.0;
- установить Genesis32 v6.0 на компьютер, на котором предполагается выполнить обновление до версии 6.0;
- выполнить перенос лицензии с другого компьютера на компьютер с установленной версией 6.0.

Если же недостающие 100 клиентских единиц вам крайне необходимы, то предстоит доплатить \$1300 за обновление одной лицензии (на любое количество точек), около \$10000 за групповую (до 25 шт.) лицензию или около \$13500 за любое количество лицензий, больше 25.

Вопрос

Где найти серийный номер для установки ControlWorX32 (ActiveX ToolWorx, OPC-серверов, и т.д.)?

Ответ

Ряд программных продуктов на диске GENESIS32 для своей установки требует введения серийного номера. Это значит, что данные продукты не имеют де-


PEPPERL+FUCHS




Наивысшая безопасность Точное измерение



Широкий выбор изделий для автоматизации предприятий

Двоичные и аналоговые датчики с различным принципом действия:

- индуктивные и емкостные датчики
- магнитные датчики
- ультразвуковые датчики
- фотоэлектрические датчики

Дифференциальные и абсолютные поворотные кодировщики

Измерительное и управляющее оборудование

Системы идентификации

AS-интерфейс

Блоки искрозащиты на стабилизаторах

Усилители-разделители

#123



www.prosoft.ru

Данное оборудование поставляется и во взрывобезопасном исполнении



Ultralogik™

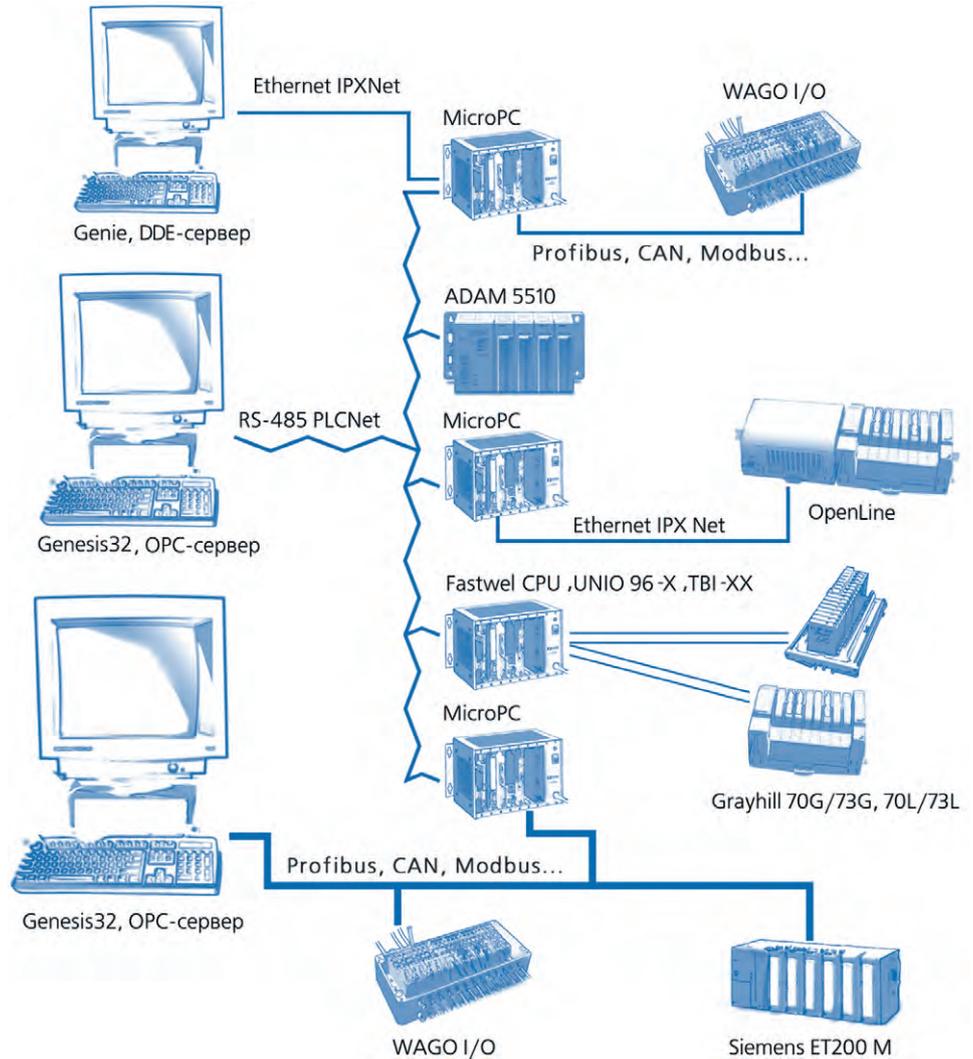
Н О В А Я

В е р с и я с и с т е м ы

v. 1.03

IEC 61131

Универсальная система программирования распределенных систем сбора данных и управления на базе компьютеров серии MicroPC™, контроллеров ADAM-5510 и других IBM PC совместимых контроллеров в стандарте МЭК 61131.3 (язык функциональных блок-диаграмм)



В комплект поставки UltraLogik v. 1.03 входят

- Единый дистрибутив для всех ключей, доступен через Internet
- 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
- Поддержка сетевых контроллеров fieldbus фирмы Hilscher
- OPC-сервер для современных SCADA-систем (бесплатен для пользователей Genesis32)
- Отладчик-симулятор с осциллографированием переменных
- DDE-сервер для связи с пакетами SCADA для Windows 95
- Возможность подключения функций на языке Си, Ассемблер, Паскаль
- Встроенная возможность создания драйверов для модулей ввода-вывода оригинальной разработки
- **Бесплатное обновление всех ранее приобретенных версий до версии 1.03**
- **OPC-сервер для сети PLC Net**
- **Демо-версия по адресу: <ftp://ftp.prosoft.ru/pub/software/ultralogik> или почтой по запросу**

мо-версии или демо-режима и не могут быть установлены до оплаты.

Вопрос

Будут ли работать с системой GENESIS32 OPC-серверы других производителей, таких как SIEMENS, Schneider, Rockwell и др.?



Ответ

Безусловно, будут, если это действительно OPC-серверы. Некоторые производители безосновательно называют драйверы собственной разработки OPC-серверами, хотя эти драйверы обеспечивают работу оборудования только с одной-единственной частнофирменной SCADA-системой.

Некоторые разработчики OPC-серверов недостаточно серьезно относятся к стандартным требованиям спецификации OPC, в результате чего у пользователей возникают различные казусы с применением подобных OPC-серверов. Некоторые OPC-серверы для доступа к своим данным требуют наличия у клиентских приложений поддержки OPC Access Path, являющейся необязательной к реализации как со стороны клиента, так и со стороны сервера. Более того, в спецификации OPC v2.0 говорится о том, что клиент OPC не должен предполагать наличие у сервера OPC параметра Access Path как обязательно для организации доступа к OPC-элементам (тегам) сервера. Встречаются также OPC-серверы, не поддерживающие спецификацию OPCBrowseSpace, то есть не предоставляющие необходимого сервиса для просмотра своих тегов стандартными средствами OPC-клиента. Работать с такими серверами из GENESIS32 тоже можно, но как в первом, так и во втором случае это требует от разработчика больших усилий по ручному вводу имен OPC-клиента и соответствующих путей.

Фирма Iconics на сегодняшний день является общепризнанным мировым лидером в создании OPC-серверов и средств их разработки. Практически все ведущие производители и поставщики аппаратных средств используют для создания своих коммерческих OPC-серверов OPC ToolWorX фирмы Iconics.

Вопрос

В чем все-таки основные отличия версии 6.0 от предыдущей?

Ответ

Полностью почувствовать разницу между версией 5.2 и 6.0 может только

человек, уже имеющий опыт в разработке систем с использованием GENESIS32. Вкратце основные отличия в следующем:

- возможность создания систем под управлением Windows CE;
- ScriptWorX32 – система создания скриптов, выполняемых периодически, по событиям или тревогам, основанная на VBA 6.0;
- Web HMI – ориентированный на WEB «тонкий клиент», рассчитанный на работу с Internet Explorer;
- TrendWorX32 Ideal Trending – система одновременного просмотра исторических данных и данных реального времени;
- Trend Circular Chart ActiveX – новая функция элемента просмотра графиков, позволяющая представлять данные в виде стандартных круговых диаграмм;
- OPC Data SPY – новый диагностический клиент, позволяющий просматривать данные OPC и Alarm/Events серверов. Соответствует Спецификации OPC 2.0;
- DR.DCOM – утилита для быстрой настройки сетевых соединений через DCOM;
- OPC INFO Server – новый сервер статистики и производительности системы GENESIS32;
- Symbol VBA Wizards – большой набор стандартных VBA-процедур для создания человеко-машинного интерфейса;
- GEN Systems Tray – система облегчения доступа ко всем службам GENESIS32;
- SymbolWorX – библиотека профессиональных графических объектов с применением градиентной 3D цветовой заливки;
- новая система лицензирования и авторизации посредством WEB;
- автоматическая установка по сети систем размера Enterprise;
- поддержка Спецификаций OPC 1.0 и OPC 2.0 Data Access;
- новая система протоколирования и анализа аварийных ситуаций в составе AlarmWorX32;
- новый ActiveX элемент просмотра и анализа журнала аварий;
- новые конфигуратор AlarmWorX32 и TrendWorX32, основанные на сетевом OLEDB;
- поддержка Oracle OLEDB пакетом TrendWorX32;
- новые OPC-серверы, соответствующие Спецификации OPC 2.0;

- новый интегрированный Modbus 2.0 OPC/Alarm/Events сервер;
- улучшенный Simulator OPC-сервер с поддержкой OPC 2.0;
- новый ActiveX компонент для создания расписаний, анализа аварий и событий;
- много новых удобных ActiveX компонентов для создания интерфейса пользователя;
- улучшенная поддержка любых иностранных языков, возможность создания полностью русифицированной среды разработки и исполнения;
- повышение надежности системы защиты путем запрещения использования стандартных комбинаций клавиш доступа к системным службам NT и многое другое. ●

Телефон службы технической поддержки: (095) 234-0636
E-mail: root@prosoft.ru

Lexar Media, Inc. нарушает патентные права SanDisk

Корпорация SanDisk объявила, что федеральный окружной суд США принял постановление о нарушении фирмой Lexar Media, Inc. принадлежащих SanDisk авторских прав по фундаментальному патенту на карточки флэш-памяти. Этот патент под названием «Flash EEPROM System» (U.S. patent #5,602,987) был выдан 11 февраля 1997 года.

Суд также отклонил два заявления со стороны Lexar: одно, утверждающее, что данный патент является недействительным, другое — требующее решения вопроса в порядке упрощенного судопроизводства.

Патент корпорации SanDisk #5,602,987 определяет важные аспекты эмуляции накопителя на магнитном диске в съемных карточках флэш-памяти, таких как PC Card, CompactFlash™, MultiMediaCard, SD™ Memory Card, и заявляет об авторских правах на них. Съемная карточка флэш-памяти, заявленная в патенте, все шире используется в компьютерах и другой цифровой технике, являясь, с одной стороны, полностью идентичной накопителю на магнитном диске, а с другой — существенно более надежным, прочным и компактным твердотельным устройством с незначительным энергопотреблением.

Промышленная ярмарка в Ганновере

Сергей Сорокин

В этом году количество компаний-участников (7250) и количество посетителей (270000) индустриальной выставки в Ганновере слегка уступали прошлогодним показателям (7689 и 282000 соответственно).

Устроители объясняют это тем, что из тематики выставки было исключено электроосветительное оборудование, относящееся скорее к потребительскому, чем к промышленному рынку. Однако было заметно отсутствие и некоторых известных в России компаний, которые обычно участвовали в этой ежегодной выставке. Меньше, чем обычно, было фирм, занимающихся встраиваемыми приложениями (ISA, VME, CompactPCI). Возможно, ими были исчерпаны маркетинговые бюджеты (ведь совсем недавно после 4-летнего перерыва проходила выставка InterKAMA), либо компании переориентировались на другие узкоспециализированные выставки. В связи с проведением в этом году в Ганновере всемирной выставки Expo-2000 промышленная ярмарка проводилась примерно на месяц раньше обычного, что, впрочем, практически не сказалось на качестве подготовки и проведения выставки. Правда, вокруг выставочного комплекса, да и в самом городе была заметна лихорадочная строительная активность по подготовке к Expo-2000, начиная с реконструкции центрального вокзала и возведения новых гостиниц и кончая строительством дополнительных дорог и автостоянок. Я с удивлением наблюдал, как буквально за пару дней рядом с новой железнодорожной станцией «Выставка» под ножами бульдозеров исчез с лица земли целый квартал складских построек. Оглядывая огромное количество «незавершенки», трудно было представить, что все строительные работы будут закончены в срок, однако внутреннее чувство

подсказывало, что немцы, скорее всего, успеют все сделать вовремя. Впрочем, вернемся к самой ярмарке.

Как всегда, профессиональные маркетологи изощрялись в изобретении способов привлечения внимания посетителей. Арсенал использовался богатый: от традиционных девушек в мини-юбках до эстрадных представлений и розыгрышей различных призов. Избитым приемом стала демонстрация на стендах крупных компаний болидов «Формулы-1», которые, по всей видимости, должны были символизировать технологическое превосходство этих компаний над их конкурентами. К сожалению, как обычно, присутствие российских фирм на выставке совершенно не соответствовало ни размерам, ни интеллектуальному потенциалу нашей страны. Некоторые экспозиции выглядели довольно эклектично, а иногда и просто странно. В павильоне промышленных компонентов каким-то образом оказалась Новосибирская конфетная фабрика, а рядом на таком же маленьком стенде была представлена индустрия всей Пермской области. Весьма колоритно смотрелся российский стенд, на котором демонстрировалась технология подводной сварки. Седой старичок в черном халате и защитных очках периодически колдовал над странного вида резервуаром с водой, где при этом что-то сверкало и булькало. Характерно было наличие рядом с резервуаром наполовину пустой бутылки водки и рукописного лозунга на немецком языке, прикрепленного к стене павильона, — «Я свариваю с водкой». Осталось непонятно, то ли сотрудник стенда сам употреблял этот напиток, чтобы процесс сварки шел более успешно, то ли выпить предлагалось посетителям выставки для снятия стресса от увиденного зрелища. В любом случае, для местной публики это было явно свежим маркетинговым ходом.

В целом нельзя сказать, что нынешняя Ганноверская ярмарка сильно отличалась от прошлогодней или от выставки двухлет-



На одном из стендов выступала эстрадно-цирковая группа с Украины



Скульптурная композиция на стенде Matsushita навевала воспоминания о счастливом пионерском детстве

ней давности. Обращает на себя внимание некоторое сокращение числа мелких фирм в павильонах, где демонстрировались достижения в области автоматизации, что, по всей видимости, свидетельствует о тенденции укрупнения игроков на этом рынке. Если от формы перейти к содержанию, то ни в области аппаратуры, ни в области программного обеспечения каких-то особых прорывов, по сравнению с выставкой InterKAMA, не наблюдалось.

В области промышленных компьютеров практически ничего не нарушало доминирования архитектуры IBM PC, поэтому неудивительно, что и в области операционных систем доминируют продукты Microsoft. Практически все новые разработки ПО верхнего уровня, продемонстрированные на выставке, были ориентированы на Windows 98/NT/2000.

В то же время наблюдается некоторое снижение ажиотажа вокруг Windows CE. По-видимому, тема уже несколько перегрета в связи с тем, что фирма Microsoft откладывает выход следующей версии Windows CE, и те, кто продолжает работать в данной области, делают это без излишнего шума и апломба. Насколько широко будет применяться эта система в промышленности, пока не ясно, хотя многие компании предлагают на ее базе законченные решения. Так, например, фирма Iconics разработала полный набор решений для Windows CE, как, впрочем, и для Windows 98/2000, и для Windows NT.



Огненно-рыжие девушки из ABB отличались от суперблондинок Siemens не только цветом волос. У них на спине были прикреплены цветные мониторы, показывающие изображение с видеокamer, размещенных спереди





Фирма Iconics демонстрировала новую версию своей SCADA-системы GENESIS32

Следует отметить и растущую роль Linux: на выставке симпатичный пингвиненок нарисовался на многих стендах. В основном он селился рядом с названиями Embedded Linux или Real Time Linux. Нельзя не заметить, что какие-то ветви Linux потихоньку прорастают и в области промышленной автоматизации. Появилась даже первая SCADA-система под Linux. Другое дело, что из-за отсутствия единого центра разработки этой операционной системы не очень понятно, каким образом будет достигнута совместимость программного обеспечения, как и кем будет осуществляться техническая поддержка. Возможно, рано или поздно появятся платные версии Linux, ориентированные на промышленную автоматизацию. Работа в этой области идет, и возможно, что у решений Microsoft на базе Windows CE может обнаружиться серьезный конкурент.

В области прикладного программного обеспечения все большее значение приобретает разделение труда. Практически все основные производители контроллеров в качестве инструментальных программных средств лицензируют уже готовое и зарекомендовавшее себя ПО тех фирм, которые специализируются на со-



Как обычно, экспозиция фирмы Siemens в Ганновере выделялась своими размерами

здании такого рода программного обеспечения.

В сфере аппаратного обеспечения обращает на себя внимание дальнейшее развитие модульных систем ввода-вывода и модульных контроллеров, хотя не все фирмы достигают на этом поприще успеха. Так, например, фирма Weidmuller недавно отказалась от развития данного направления и продала соответствующую линию своей продукции. Остальные главные игроки на этом рынке продолжают свое поступательное движение. В этой области прослеживаются три тенденции: первая — локальные системы ввода-вывода «обзаваются интеллектом», то есть если раньше модульные системы ввода-вывода (например WAGO I/O), подключаемые к различным промышленным сетям, служили, как правило, просто для сбора данных и передачи их на верхний уровень управления или для «тупой» трансляции управляющих воздействий на исполнительные устройства, то сейчас производители закладывают для таких модульных систем возможность их

программирования (в основном на языках IEC-61131). Все это позволяет строить системы АСУ ТП со все более и более распределенным интеллектом.

Вторая тенденция состоит в появлении сразу у нескольких фирм (например у Hirschmann и Lumberg) модульных систем ввода-вывода со степенью защиты IP67. Такие системы позволяют отказаться от использования защитных оболочек, необходимых в случае применения традиционных модулей УСО.

Третья тенденция — практически все фирмы начинают поддерживать Ethernet в качестве стандартного сетевого решения в области распределенных контроллеров и модулей УСО. Если в прошлом году только две компании — Hirschmann и Siemens — предлагали более или менее законченные и внятные решения для Industrial Ethernet, то на этой выставке такого рода решения представило уже достаточное число фирм.

В области промышленных сетей именно вокруг Industrial Ethernet наблюдается наиболее кипучая деятельность. Два года на-



Фирма WAGO демонстрировала новые программируемые контроллеры серии WAGO I/O, в том числе с интерфейсом Ethernet



На стенде Advantech можно было живьем увидеть новейшие панельные компьютеры в промышленном исполнении

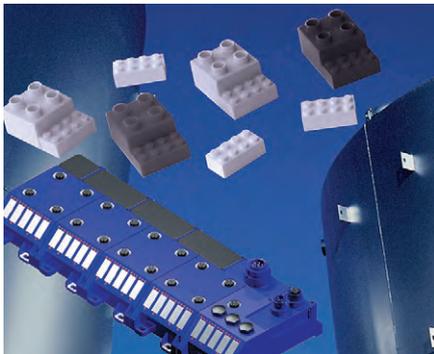


Некоторые стенды выглядели поистине «индустриальными»



Ethernet проник даже на стенд Interbus

зад мне довелось побывать в США на учредительной конференции организации IAONA (Industrial Automation Open Network Alliance). И если тогда на конфе-



Модульная система ввода-вывода с защитой IP67 фирмы Hirschmann

ренции присутствовало всего 20-30 человек, то сейчас в работе только европейского отделения организации, представленной, кстати, в Ганновере вполне приличным стендом, участвует уже довольно большое количество компаний. К слову сказать, IAONA является не единственным объединением, работающим над скорейшим внедрением технологии Ethernet в сферу АСУ ТП.

Результаты такого внедрения выглядят весьма многообещающе. Например интересные программируемые контроллеры с Ethernet появились у фирмы WAGO в её серии WAGO I/O. Символично, что фирма Phoenix Contact нашла уместным демонстрировать свои изделия для Ethernet на коллективном стенде Interbus, чего раньше ни-

когда не было. В периодических же специализированных изданиях вполне серьезно прогнозируется, что Ethernet вытеснит в недалеком будущем все другие промышленные сети, на всех уровнях АСУ ТП, кроме пока самого нижнего уровня датчиков и исполнительных механизмов.

Какого-то единого стандарта для Industrial Ethernet ещё нет, тем не менее, эта технология быстро завоевывает место под солнцем и возможно, что в конечном счете сформируются стандарты де-факто.

В целом выставка прошла, как всегда, на высоком уровне, и мы надеемся, что производители средств АСУ ТП подготовят к следующей выставке множество новинок, о которых мы, естественно, проинформируем наших читателей. ●

**PTC- и NTC-термисторы, варисторы
разрядники, конденсаторы,
ВЧ-трансформаторы, ферриты**



EPCOS

ERICSSON

Компоненты для систем связи
(DC/DC-модули, SLIC,
СВЧ-транзисторы)

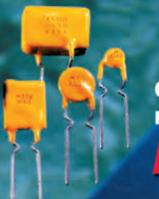


Цифровые термометры и потенциометры,
часы реального времени, электронные
идентификаторы, микроконтроллеры



DALLAS SEMICONDUCTOR

Самовосстанавливающиеся
предохранители PolySwitch
Raychem



Эластичные теплопроводные
изоляционные подложки
и компаунды





ФИРМА "ДОДЭКА"

105318 Москва, а/я 70, ул. Щербаковская, 53;
тел./факс: (095)366-8145, 366-2429, 366-0922;
E-mail: icmarket@dodeca.ru; books@dodeca.ru

**Техническая поддержка,
консультации, образцы
Лучшие оптовые цены**



Если ваш осциллограф – это окно в мир, то, без сомнения, есть одно без занавесок.

Осциллографы серии 54600

- 2 канала, 4 канала, 2 + 16 каналов
- 60-100 МГц
- 2Мб **MEGA Zoom**
- дисплей высокой четкости, 32 градации серого
- широкие возможности по запуску сигнала (фронт, ширина импульса, комбинация состояний, I2C)

С наступлением смешанных аналого-цифровых устройств становится очевидным, что требуется больше каналов, памяти и возможностей по запуску, чем когда-либо ранее для отчетливого наблюдения ваших сигналов. Теперь вы можете видеть их, как никогда ранее, на осциллографах серии 54600 от Agilent Technologies.

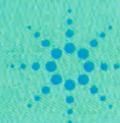
На нашей модели Agilent 54622D вы можете исследовать взаимодействие аналоговых и цифровых сигналов одновременно, благодаря 2 осциллографическим и 16 логическим каналам. Все модели семейства 54600 предлагают новую технологию памяти большого объема MegaZoom® с 2Мб/канал, так что вы можете легко исследовать ваши микроконтроллерные устройства в мельчайших деталях. На самом деле, сочетание памяти большого объема и нашей запатентованной системы отображения высокой четкости раскрывает такие тонкости сигнала, которые другие осциллографы не смогут вам показать.

Что касается технических вопросов, поговорите с нашим инженером, позвонив в наш офис. И конечно, мы поймем, если вы не примете на веру наши слова, когда мы скажем, как эти осциллографы помогут увидеть все нюансы вашего устройства. Возможно, вы захотите увидеть этот прибор в действии! Нет проблем. Поработайте с нашим демонстрационным прибором в офисе компании, или посетите нашу страничку в сети Internet для получения «он-лайн» демонстрации.

Так или иначе, мы думаем, вы получите удовольствие.

www.agilent.com/find/megazoom

Московское представительство Agilent Technologies:
(095) 797 3965
tmo_russia@agilent.com



Agilent Technologies
Innovating the HP Way

XIII Международный семинар фирмы ПРОСОФТ

Когда какое-либо событие или явление, происходящее регулярно, становится ожидаемым и вызывающим большой интерес? Это происходит в том случае, когда в основе его лежит не «осмысление» существующего положения дел, а некие концептуальные идеи, определяющие развитие того или иного направления в будущем. Именно таким событием стал XIII Международный семинар по системам автоматического управления технологическими процессами, который 5 апреля провела компания ПРОСОФТ.

Мероприятие собрало большое число специалистов в области АСУ ТП, съехавшихся из многих мест нашей необъятной страны и бывших республик, именуемых теперь странами СНГ. И такой успех не случаен. Во-первых, многие темы, которые обсуждались на семинаре, легли в основу стратегий и концепций развития различных направлений в области автоматизации. Показательно, что на семинар были приглашены и присутствовали представители именно тех компаний, которые на сегодняшний день являются одними из «законодателей моды» на рынке АСУ ТП. Во-вторых, специфика задаваемых докладчикам вопросов заключалась в чисто практическом применении того или иного оборудования, технологии, решения. Большинство таких обращений содержало вопрос именно «как сделать?» и «что ожидается?», а не «что уже есть?».

Одной из главных тем семинара стало обсуждение стандарта Industrial Ethernet, который на сегодняшний день является основой для построения сетей в различных отраслях промышленности. С докладом по этому во-

просу выступил представитель одного из партнеров ПРОСОФТ, директор по экспорту в страны Восточной Европы компании Hirschmann (Германия) Франк Гудат (Frank Gudat), который рассказал о технологиях и оборудовании, выпускаемом его фирмой для построения сетей Industrial Ethernet.



**Г-н Франк Гудат,
Hirschmann,
Германия**



**Г-н Род Ричмонд,
Octagon Systems, США**



**Посетители знакомятся
с мини-выставкой
оборудования ПРОСОФТ**



**Г-н Сергей Сорокин,
ПРОСОФТ, Москва**

На сегодняшний день Industrial Ethernet как стандартное сетевое решение в области распределенных систем автоматизации получает все большее распространение, и практически все фирмы начинают его поддерживать.

По словам генерального директора компании ПРОСОФТ Сергея Сорокина, общая тенденция состоит в том, что решения, получившие распространение в корпоративных информационных системах, будут проникать на рынок АСУ ТП и развиваться в первую оче-

редь благодаря тому, что сами стандарты становятся более зрелыми и все более подходящими для этой области применения. Например, благоприятную роль в развитии промышленного Ethernet сыграло появление полнодуплексного режима работы, быстродействующих коммутаторов, появление в стандарте возможностей управления трафиком и задания приоритетности пакетов в Ethernet. С одной стороны, такие возможности в стандарте появились, благодаря необходимости поддержки мультимедиа-приложений, таких как видеоконференции, IP-телефония и т.п. Но с другой стороны, все это приводит к тому, что Ethernet становится все более подходящим для промышленных систем, а опасения относительно его ненадежности и недетерминированности постепенно снимаются.

Другой не менее актуальной темой, затронутой в ходе работы семинара, была тема встраиваемых промышленных IBM PC совместимых компьютеров для тяжелых условий эксплуатации. Представитель компании Octagon Systems (США), одного из мировых лидеров в производстве такого оборудования, Род Ричмонд (Rod Richmond) принял участие в работе семинара и сделал обзор процессорных плат и новых линий выпускаемой продукции.

Благодаря своим эксплуатационным характеристикам, высокой надежности, полной совместимости с компьютерами IBM PC, эти устройства обеспечивают решения практически любых задач в области автоматизации в таких отраслях, как электроэнергетика, нефтяная и газовая промышленность, транспорт, производство промышленных товаров и многих других.

В рамках семинара состоялась мини-выставка оборудования и программного обеспечения для автоматизации, предлагаемого компанией ПРОСОФТ. Были продемонстрированы новые шасси промышленных компьютеров IPC-623 и IPC-602, применяемые в качестве отказоустойчивых серверов в особо ответственных приложениях, оборудование Industrial Ethernet, новые программируемые контроллеры WAGO I/O.

Кроме того, на семинаре были заслушаны доклады российских партнеров ПРОСОФТ о внедренных и успешно эксплуатируемых системах автоматизации.

Участники семинара получили обширный комплект информационных материалов, содержащий в том числе специально подготовленный к семинару CD-ROM с полным каталогом ПРОСОФТ и обновленным прайс-листом, новый каталог по контроллерам WAGO I/O, а также первый полный каталог продукции фирмы Fastwel.

Следующий семинар фирмы ПРОСОФТ состоится осенью этого года. ●



Участники семинара

Международный стандарт IEC-61158 на промышленную сеть Fieldbus наконец-то принят

Однако большого ликования в связи с этим у автоматизаторской общественности не наблюдается. Вообще история этого стандарта не была легкой и изобиловала целой чередой скандалов (см. «СТА» № 1/99). В 1993 году была принята первая часть стандарта, описывающая, согласно 7-уровневой модели OSI, физический уровень промышленной сети. Когда же дошла очередь до частей, определяющих канальный уровень и уровень приложений, стандарт встретил сильное противодействие сторонников Profibus. Дело в том, что IEC-61158 оказался практически полной копией американского Foundation Fieldbus, не обеспечивая при этом режима совместимости с Profibus. Так как Foundation Fieldbus не был принят в качестве международного стандарта, его применение в Европейском Сообществе было ограничено довольно жесткими рамками. Именно стремлением сохранить свое конкурентное преимущество на европейском рынке американцы объясняли позицию профибасовцев. Противостояние достигло пика, когда последняя попытка провалить голосование по стандарту не удалась и он был направлен в исполком МЭК (Международная электротехническая комиссия) для принятия окончательного решения. Перед лицом реальной возможности утверждения нового стандарта профибасовцы смягчили свою позицию, закурили трубку мира, и в результате закулисных переговоров возник совместный меморандум, основной идеей которого было то, что американцы выступают за учет предложений ассоциации Profibus (PNO) в новом международном стандарте, а PNO, в свою очередь, будет способствовать включению Foundation Fieldbus в состав европейского стандарта по промышленным сетям EN 50170.

В такой ситуации исполком МЭК показал образец политкорректности и принял соломоново решение, которое давало заинтересованным сторонам четыре месяца на то, чтобы включить в стандарт «по крайней мере, еще один профиль в рамках единого документа». Разумеется, прежде всего имелось в виду внесение в стандарт режима совместимости с Profibus. В случае, если бы спецификации для нового профиля не поспедали в срок, решением исполкома было предусмотрено автоматическое введение в действие стандарта

IEC-61158 в его последнем варианте, который, по большому счету, не менялся уже в течение нескольких лет, пока вокруг него велись политические баталии.

Ассоциации и отдельные фирмы, представляющие интересы производителей аппаратуры для других промышленных сетей, были несказанно обрадованы таким решением. Ведь исполком МЭК не указал, какой конкретно профиль может быть добавлен, а раз выражение «по крайней мере, еще один профиль» означает, что профилей может быть сколько угодно, да еще и добавление нового профиля не требует больших усилий, то совсем неудивительно, что в открытую дверь ринулись все, кто успел сориентироваться в обстановке.

Вскоре в Канаде состоялось собрание рабочей группы для выработки путей реализации решений исполкома МЭК. Сторонники Profibus организовали образцовую явку на это собрание и большинством голосов приняли решение, что Profibus и другие сети достойны большего, чем быть просто одним из режимов работы нового стандарта и что «новый профиль в рамках единого документа» означает не что иное, как добавление в стандарт новой равноправной части по примеру составного европейского стандарта EN 50170, представляющего собой собранные в одном документе спецификации нескольких независимых и несовместимых стандартов (Profibus, World FIP, P-Net и т.п.). В результате на окончательное голосование был представлен стандарт, содержащий 8 (восемь!) частей, и который разбух настолько, что его текст (более 2000 страниц) распространился среди национальных комитетов не на бумаге, а в виде CD-ROM. Вот эти части:

- Старый вариант стандарта IEC-61158, практически совпадающий с американским Foundation Fieldbus.
- Control Net — промышленная сеть созданная компанией Allen Bradley, которая недавно открыла спецификации этой сети для свободного использования.
- Profibus — промышленная сеть, разработанная компанией Siemens.
- P-Net — разработанная в Дании промышленная сеть, которая слабо распространена даже в Европе.
- FF HSE (Fieldbus Foundation High Speed Ethernet) — новая разработка ассоциации Fieldbus Foundation, использующая в качестве основы высокоскоростной (100 Мбит/сек) Ethernet.
- WorldFIP — сеть, популярная во Франции.
- Swift Net — сеть, разработанная по заказу авиастроителей фирмы Boeing, и ско-

рее всего нигде, кроме заводов Boeing, не применяемая.

- Interbus — сеть, разработанная компанией Phoenix Contact.

Как ни странно, такой «винегретный» подход устроил большинство из 29 национальных комитетов, входящих в МЭК. Принципиальными странами, проголосовавшими «против», оказались Канада, Россия, Франция и Япония. Италия воздержалась. Неудивительно, что американцы проголосовали «за», ведь они в результате преодолели формальные ограничения Европейского сообщества, да к тому же смогли свои последние наработки для HSE сразу сделать международным стандартом, минуя трудную и долгую дорогу согласований в МЭК.

Качество получившегося стандарта вызывает, конечно, много вопросов, и не только по идеологии его построения. Первоначальный вариант стандарта IEC-61158 создавался более 10 лет, поэтому трудно ожидать, что увеличение его объема в несколько раз всего за пару месяцев произошло без ущерба для конечного результата. За это время не удалось даже отшлифовать вопросы единой терминологии.

Из восьми подстандартов только два поддерживают уже принятый стандарт на физический уровень промышленной сети (IEC-61158-2). Спецификации HSE, как в сказке, стали международным стандартом еще до окончания их натурных испытаний и до официального утверждения ассоциацией Fieldbus Foundation. Вопросы можно продолжать и дальше. В общем, руководитель рабочей группы МЭК, которая занималась разработкой этого стандарта, схватившись за голову, ушел в отставку, а нам остается констатировать, что производители оборудования для различных промышленных сетей в основном добились соблюдения своих коммерческих интересов, а вот пользователи остались у разбитого корыта. Авторитетная международная организация с целой командой экспертов из разных стран так и не смогла за более чем 10 лет работы предложить внятного и непротиворечивого технического решения для промышленных сетей, а скорее оказалась в этом случае и в роли флюгера, послушно поворачивающегося вслед за переменчивыми коммерческими ветрами современного рынка средств АСУ ТП, и в роли статиста, бесстрастно говорящего: «Выбор большой, господа, — решайте сами». Пользователь же, сидя у разбитого корыта, может уныло напевать перефразированную песню Аллы Пугачевой: «Филдбасов много — я один у переправы».

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 или факсу в редакцию журнала

«Современные технологии автоматизации».

Карточку можно также заполнить на сайте журнала «СТА»:

www.cta.ru

Реле контроля серии 3UG3

Электронные реле серии 3UG3 фирмы Siemens в зависимости от типа могут быть использованы для контроля значений тока, напряжения, фазовой последовательности, скорости вращения и уровня жидкости. В сочетании с контактором позволяют обеспечить защиту машин и установок от работы в нештатных режимах.

Реле контроля — это очень компактные устройства шириной 17,5, 22,5 и 45 мм, которые устанавливаются на 35 мм DIN-рейку. Задание пороговых значений осуществляется потенциометрами с передней панели. Выбор режима работы (контроль максимального или минимального значения, наличие или отсутствие фиксации срабатывания) выполняется с помощью DIP-переключателя. Устройства имеют релейный выход и светодиодную индикацию состояния. Подключение внешних цепей осуществляется через клеммные колодки с винтовой фиксацией. Диапазон рабочих температур от -20 до +60°C.



148

Блоки питания LOGO!Power

Для питания датчиков и исполнительных устройств предназначены блоки питания LOGO!Power фирмы Siemens с выходными напряжениями 48 В (0,65 и 1,25 А), 24 В (1,3 и 2,5 А), 15 В (1,85 и 4,0 А), 12 В (1,9 и 4,5 А), 5 В (3,0 и 6,3 А). Блоки питания обеспечивают широкий диапазон изменения сетевого напряжения от 85 до 265 В при частоте 47-63 Гц, низкий уровень пульсаций (менее 250 мВ) и высокую стабильность выходного напряжения (отклонение не более 3%). Блоки LOGO!Power допускают параллельное подключение на одну нагрузку. Возможна регулировка выходного напряжения в пределах ±8%.

LOGO!Power являются устройствами с изоляционной защитой (класс II по IEC 536). Монтаж блоков питания осуществляется на стандартную 35 мм DIN-рейку. Для подключения внешних цепей используются винтовые клеммные зажимы.

Важной особенностью LOGO!Power является их расширенный диапазон рабочих температур от -20 до 55°C.



150

Одноканальные DC/DC преобразователи повышенной мощности

Artesyn Technologies представила серию DC/DC преобразователей BXF300/400, которые, благодаря высоким номиналам тока нагрузки (до 60/80 А) и широкому набору сервисно-защитных функций, обеспечивают большую гибкость при распределении мощности в низковольтных нагрузках повышенной мощности. Преобразователи предназначены для распределенного электропитания цифровых и телекоммуникационных систем.

Поставляются модели с выходными напряжениями 3,3, 2,5, 2,0, 1,8 и 1,5 В. Предельные значения напряжения питающей сети 36 и 75 В при номинале 48 В. Частота преобразования 850 кГц. Обеспечивается гальваническая развязка выходных цепей от шин источника. Электрическая прочность 1500 В постоянного тока.

Диапазон рабочих температур от -40 до +100°C (на основании корпуса). Среднее время безотказной работы свыше 200 000 ч при 100% нагрузке.

Габаритные размеры 116,8×61,0×13,2 мм.



68

Преобразователи частоты MICROMASTER Eco

Новые преобразователи серий MICROMASTER/MIDIMASTER Eco фирмы Siemens предназначены для регулирования скорости вращения электроприводов в системах водоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

Они совместимы со всеми типами асинхронных и синхронных двигателей российского и зарубежного производства и покрывают диапазон мощностей от 0,75 до 315 кВт. Наличие 6 программируемых дискретных входов, 2 аналоговых входов и 2 аналоговых выходов обеспечивает высокую степень управляемости привода. Встроенная функция ПИД-регулирования с помощью внешнего датчика позволяет осуществлять автоматическое регулирование потока, давления или температуры. Преобразователи имеют интерфейс RS-485 (протокол USS).

Степень защиты корпуса IP20 или IP56. Диапазон рабочих температур от 0 до 50°C.



149

Интеллектуальный источник питания

Artesyn Technologies представила входные AC/DC преобразователи серии AFE2000 с выходной мощностью 2000 Вт и вспомогательный силовой стеллаж AFS4000.

Серия AFE2000 разработана для сетевых, телекоммуникационных и вычислительных систем с распределенной архитектурой электропитания. Модули AFE2000 имеют микроконтроллерную систему управления мощностью. Сигналы управления и состояния обеспечивают возможность конфигурирования систем электропитания для широкого круга применений. Все модели поддерживают стандартный ряд сервисных функций. Номиналы выходных напряжений 48, 54 и 56 В постоянного тока. Габаритные размеры 122,68×171,45×163,58 мм.

На основе стеллажа AFS4000 высотой 5,25" (3U)

может быть построена высоконадежная

силовая система с двумя модулями AFE2000, поддерживающая режим «горячего» резервирования и возможность «горячей» замены модулей, конструктивно встраиваемая в стандартную 19" стойку.



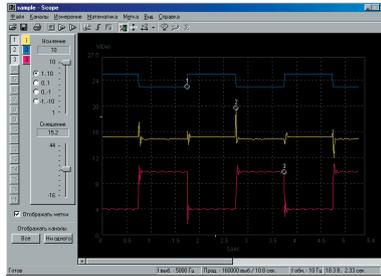
69

Программа цифрового осциллографа

Фирмой «Скада» разработана программа цифрового осциллографа для платы АЦП PCL-1800 фирмы Advantech. Программное обеспечение, реализованное в Windows 95/98, позволяет производить сбор информации с одновременным отображением по 16 каналам и суммарной частотой дискретизации до 200 кГц, а также архивировать и распечатывать информацию.

Удобный пользовательский интерфейс обеспечивает индивидуальную настройку каналов и широкий выбор аппаратных и программных установок. Для анализа сигналов применяется большой набор специальных функций: масштабирование, фрагментация, zoom, регистрация параметров по меткам на графиках и т.д. Для выполнения математических операций в программе задействован 17-й канал, также отображаемый на экране.

Доступна демо-версия программы. ●



НПЦ «Скада», г. Н.Новгород,
Тел./факс: (8312) 36-6644,
E-mail: bis@appl.sci-nnov.ru

38

Одноканальные DC/DC преобразователи серии EXB30

Artesyn Technologies начала поставки одноканальных бескорпусных DC/DC преобразователей серии EXB30, предназначенной для применения в связанном оборудовании и в разнообразных системах с распределенной архитектурой электропитания.

Преобразователи EXB30 имеют номиналы выходных напряжений 5,0, 3,3, 2,5 и 2,0 В постоянного тока, диапазон входного напряжения от 36 до 75 В постоянного тока, максимальное значение тока нагрузки 8 А; снабжены гальванической развязкой выходных цепей от шин источника и стандартным набором сервисных функций.

Разработанные с применением топологии синхронного выпрямления и планарных магнитных компонентов преобразователи EXB30 характеризуются высоким значением КПД — до 92%; имеют защиту от поражения электрическим током согласно классу I. Диапазон рабочих температур от -40 до +85°C при передаче тепла конвекцией без снижения выходной мощности. ●



65

Процессорные модули PC/104 фирмы Octagon Systems

Модуль 2133 — это выполненный на базе процессора AMD 5x86/133 МГц компьютер с производительностью Pentium, который имеет встроенное ОЗУ 4 Мбайт с возможностью расширения DIMM-модулями до 64 Мбайт. На плате размещен SSD-разъем для флэш-диска DiskOnChip 2000 объемом до 72 Мбайт.

В качестве недорогого вычислителя предлагается модуль 2040 на базе процессора 386SX/40 МГц со встроенным ОЗУ 4 Мбайт и флэш-диском DiskOnChip 2000.

Оба модуля имеют по два последовательных порта с ESD-защитой до 6 кВ, порт клавиатуры и параллельный порт с повышенной нагрузочной способностью. Отличаются низким энергопотреблением, диапазоном рабочих температур от -40 до +70°C для 2133 и до +85°C для 2040, устойчивостью к ударам до 40г и вибрациям до 6г, средним временем наработки на отказ более 15 лет.

Новые модули идеально подходят для встраиваемых приложений с высокими требованиями к компактности, надежности и устойчивости к внешним воздействиям. ●



8

Новая версия RTOS-32

On Time Informatik GmbH объявила о выходе 3-й версии популярной системы RTOS-32, которая состоит из трех самостоятельных компонентов (RTTarget-32, RTKernel-32, RTFiles-32) и представляет собой WIN32 совместимую систему жесткого реального времени для встраиваемых применений. Среди новых возможностей системы:

- поддержка сменных накопителей и карт PCMCIA, CompactFlash, DiskOnChip Millennium;
- улучшенный коммуникационный протокол между средой разработки и целевой платформой;
- возможность загрузки ресурсов из исполняемых файлов;
- поддержка вывода файлов на принтерный порт, управление индикаторами клавиатуры и возможность замены кодировок клавиш.

Для создания коммуникационных приложений реального времени на основе сетей Industrial Ethernet фирмой On Time предлагается использовать пакет RTIP-32.

Все указанные компоненты RTOS-32 доступны и в исходных текстах. ●



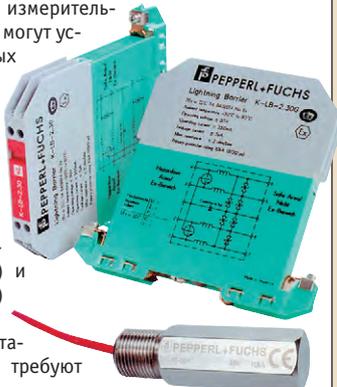
311

Защитные барьеры от бросков напряжения

Фирма Pepperl+Fuchs начала поставки защитных барьеров от импульсных перенапряжений, вызываемых разрядами молнии. Барьеры являются оптимальным решением для противопожарных систем, для защиты систем ввода-вывода, модулей сопряжения, индикаторных устройств, термоэлектрических преобразователей, фотоэлементов и другого электрооборудования, подключенного к измерительным линиям и линиям управления, и могут устанавливаться во взрывобезопасных и взрывоопасных зонах.

Приняты два вида их конструктивного исполнения: для монтажа на DIN-направляющую и для монтажа (ввертывания) непосредственно на устройстве. Номиналы рабочего напряжения — 6 или 30 В. Обеспечивается защита от несимметричного (между проводами и корпусом) и симметричного (между проводами) напряжения.

Барьеры выполнены из самовосстанавливающихся компонентов и не требуют обслуживания. ●



124

Новые индуктивные датчики приближения

Фирма Pepperl+Fuchs предлагает новые индуктивные датчики приближения с полной компенсацией эффекта редукции. Это свойство реализуется приведением реакции датчика на любой металл к эталонной реакции на Сталь 37, благодаря чему расстояние переключения остается неизменным при взаимодействии датчика с предметами из различных металлов, будь то нержавеющая сталь, алюминий, латунь и т.п.

Другой особенностью новых датчиков является устойчивость к воздействию магнитных полей до 200 мТл, что допускает их размещение на достаточно близком расстоянии (всего несколько сантиметров) от подводных проводов сварочных агрегатов.

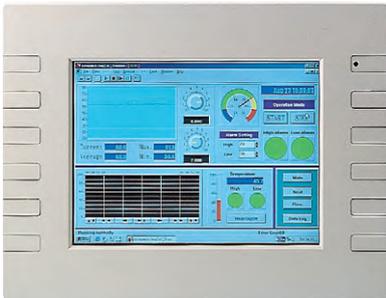
Поставляются датчики цилиндрической формы серий M12, M18, M30 для различных видов монтажа. ●



125

Новый модульный панельный компьютер в литом корпусе из алюминиевого сплава

Фирма Advantech объявила о начале поставок модульного мультимедийного полнофункционального панельного ПК нового поколения PPC-A84 на базе встроенного процессора Cyrix GXM 233 МГц и TFT ЖК-дисплея с диагональю 8,4" и разрешением 800 × 600 точек, который может оснащаться сенсорным экраном. Основной особенностью PPC-A84 является литой корпус из алюминиевого сплава, который используется также для рассеивания тепла, обеспечивая тем самым возможность отказаться от охлаждающих вентиляторов, что, в свою очередь, позволяет резко повысить надежность системы и степень ее защиты от проникновения пыли. Модульная конструкция PPC-A84 обгоняет его техническое обслуживание. Имеется также возможность дистанционного включения и отключения компьютера по сети Ethernet.



112

Новое шасси компьютера для телекоммуникационных применений в стандарте CompactPCI

Фирма Advantech приступила к выпуску нового шасси MIC-3032/8 для компьютеров в стандарте CompactPCI, специально ориентированного на применение в компьютерной телефонии. Шасси имеет габаритную высоту 9U и вмещает до 7 модулей высотой 6U (кроме процессорного). Системная шина компьютера соответствует требованиям стандартов H.110 и PICMG 2.5 R1.0 для компьютерной телефонии и допускает возможность подключения каналов ввода-вывода с передней и задней стороны (IEEE1101.11). Компьютер может оснащаться различными источниками питания, имеет 3 вентилятора для охлаждения с возможностью «горячей» замены и систему обнаружения отказов с подачей сигнала тревоги.



108

Новая процессорная плата на базе процессора Pentium III Socket 370

Фирма Advantech объявила о начале поставок первой процессорной платы PCA-6178 полной длины (PICMG) на базе процессора Intel Pentium III Coopermine с тактовой частотой свыше 700 МГц. Она выполнена на базе чипсета Intel 440BX и имеет архитектуру Intel Socket 370. Плата поддерживает до 768 Мбайт ОЗУ SDRAM ECC, устанавливаемого в 3 гнезда типа DIMM, и использует стандартный набор интегрированных контроллеров: 2 контроллера EIDE, контроллер FDD, 2 последовательных и параллельных порты, порты USB. Кроме того, существуют модификации платы, оснащенные контроллерами SVGA (ATi Rage Pro Turbo, AGP, 4 Мбайт SGRAM), Ethernet 10/100Base-T и Ultra 2 SCSI, SYM53C895.

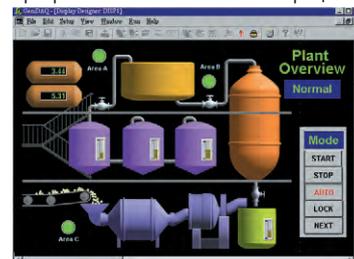


103

GeniDAQ — новая версия программного обеспечения для построения систем АСУ ТП с поддержкой технологии OPC

GeniDAQ — программное обеспечение для Windows 95/98/NT/CE для построения систем сбора, анализа, визуализации данных и управления. Специальная оболочка для построения пользовательских приложений значительно сокращает время их разработки и облегчает этот процесс. Открытая архитектура GeniDAQ позволяет легко интегрировать его с другими приложениями через механизмы OPC, OLE, DDE, ODBC.

GeniDAQ — это 32-разрядное приложение, которое обеспечивает параллельное сканирование задач для повышения эффективности операций ввода-вывода, обновление информации на экране и диалог с оператором. Технология OPC обеспечивает возможность использования в системах на базе GeniDAQ оборудования других производителей (в частности, любых PLC-контроллеров). GeniDAQ не требует дополнительных программных компонентов для работы на HMI-платформах фирмы Advantech с экранами от 5,7 до 15".



115

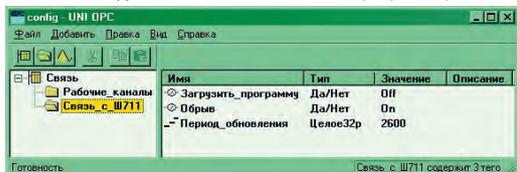
OPC-сервер для контроллера Ш711/1И

Фирма Technik-Trade Ltd. разработала OPC-сервер для широко распространенного в отечественных АСУ ТП контроллера Ш711/1И.

OPC-сервер Ш711/1И состоит из двух компонентов:
 - Fastwel Universal OPC-сервера (разработка фирмы Fastwel);
 - динамической библиотеки (DLL), реализующей функциональность устройства Ш711/1И (разработка фирмы Technik-Trade Ltd.).

OPC-сервер Ш711/1И обеспечивает доступ к 60 тегам, отображающим состояние каналов устройства, и к 3 настроечным тегам, определяющим работу Ш711/1И. OPC-сервер отслеживает обрывы на каналах, утерю связи ПЭВМ с контроллером.

В OPC-сервере обеспечена возможность задания временного интервала опроса устройства для оптимизации работы сервера на конкретном рабочем месте, реализована функция дистанционного программирования контроллера.



Technik-Trade, г. Усть-Каменогорск
 Тел.: (3232) 25-4064, 25-3251
 E-mail: technik@ukg.kz

39

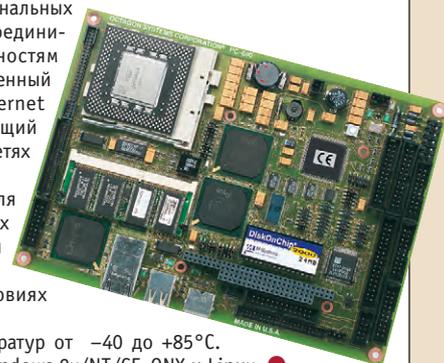
Новый одноплатный компьютер фирмы Octagon Systems

Octagon Systems начала производство одноплатного компьютера PC-680, разработанного на основе вычислительного ядра Intel Mobile Pentium Tillamook/166 МГц. Главными особенностями PC-680 являются высокая производительность, встроенный XVGA-адаптер с RAM 2 Мбайт для подключения ЭЛТ/плоскопанельных дисплеев, шесть последовательных и один параллельный порт ECP/EPP, разъем для флэш-диска DiskOnChip емкостью до 72 Мбайт.

Для расширения функциональных возможностей имеется соединитель PC/104. К особенностям PC-680 относится и встроенный контроллер Ethernet 10/100Base-TX, позволяющий применять компьютер в сетях Industrial Ethernet.

PC-680 предназначен для встраиваемых и мобильных систем, требующих высокой производительности и надежности в жестких условиях эксплуатации.

Диапазон рабочих температур от -40 до +85°C. Полная совместимость с Windows 9x/NT/CE, QNX и Linux.



9

Наш журнал продолжает рубрику «Будни системной интеграции». Ее появление не случайно и связано с растущим числом интересных системных решений в области АСУ ТП, с одной стороны, а с другой — с участвующими запросами в адрес редакции от различных предприятий с просьбами порекомендовать исполнителей системных проектов.

Цель рубрики — предоставить возможность организациям и специалистам рассказать о внедренных системах управления, обменяться опытом системной интеграции средств автоматизации производства, контроля и управления. Публикация в такой рубрике является прекрасным шансом прорекламировать свою фирму и ее возможности перед многотысячной аудиторией читателей нашего журнала и с мини-

мальными затратами привлечь новых заказчиков. Рубрика призвана расширить для специалистов кругозор в области готовых решений, что, несомненно, создаст условия для прекращения «изобретательства велосипедов» и для выхода на более высокие уровни системной интеграции.

Форма представления материалов рубрики соответствует традиционной «знятости и немногословности» системных интеграторов и предполагает краткий аннотированный рассказ (1000 печатных знаков) о конкретной системе с 1-2 фотографиями.

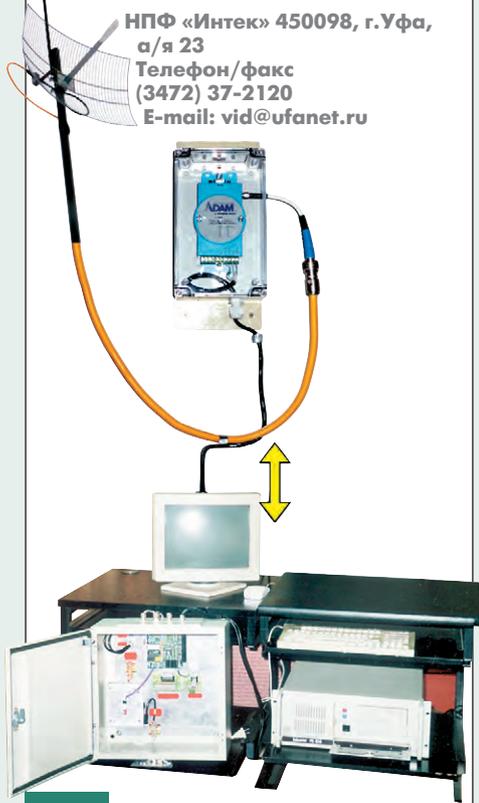
Приглашаем организации и специалистов к участию в рубрике «Будни системной интеграции».

Радиотелеметрия на ADAM-4550

В компании «Башнефть» сдана в опытную эксплуатацию система скоростной радиотелеметрической передачи данных с конфигурацией «точка-точка».

Назначение системы — заменить вышедший из строя отрезок 34-жильного воздухонаполненного кабеля, проложенного по труднодоступным болотистым местам, длиной 14 километров. Кабель являлся составной частью действующей системы телемеханики объектов нефтедобычи. Заменяющий его радиоканал должен был обеспечивать циклическую передачу 24 дискретных сигналов в одну сторону и 10 дискретных сигналов в другую.

Особенностью системы является достаточно высокая частота обмена информацией между входами и выходами системы — 100 Гц. У обычных УКВ-радиостанций время переключения с приема на передачу колеблется от 20 до 300 мс, что делает их неприемлемыми для скоростного обмена короткими пакетами данных. Было принято решение использовать для данной цели радиомодемы ADAM-4550 с направленными антеннами. Кроме высокой скорости передачи данных в радиотракте (1 Мбит/с), эти модемы оснащены интерфейсом RS-485. В качестве пакетных контроллеров применены высоконадежные микроконтроллеры 6050 производства фирмы Octagon Systems. Контроллеры помещены в герметичные корпуса фирмы Schroff.



НПФ «Интек» 450098, г. Уфа, а/я 23
Телефон/факс (3472) 37-2120
E-mail: vid@ufanet.ru

210

Система автоматизации подготовки нефти

Фирма «ШАТЛ» предлагает систему автоматизации подготовки нефти, предназначенную для сбора, контроля, обработки, хранения, представления измерительной информации с датчиков, а также для регулирования и дистанционного управления исполнительными устройствами.

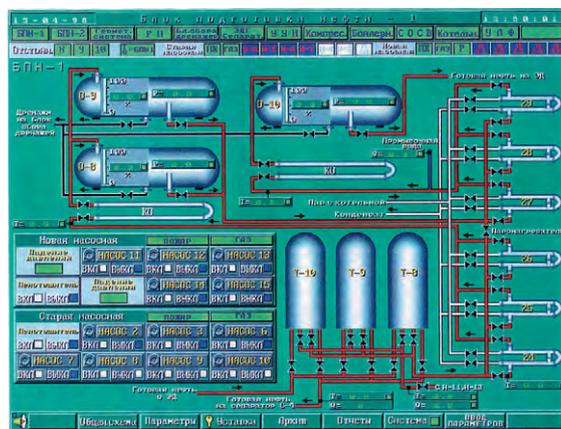
АСУ ТП подготовки нефти построена в виде двухуровневой распределенной системы, где на нижнем уровне установлены типовые контроллеры блока подготовки нефти, включающего сепараторы, отстойники, печи и теплообменники, блока системы очистки сточных вод, блока сбора дренажей, установки улавливания легких фракций, котельной, резервуарных парков сырой и готовой нефти, узлов текущего и коммерческого учета нефти. С контроллеров информация собирается по кабельным или радиомодемным каналам на АРМ диспетчера. Контроллеры построены на базе процессоров и плат ввода-вывода фирм Octagon Systems и Advantech. АРМ операторов представляют собой IBM PC

совместимые компьютеры, соединенные по сети Ethernet и имеющие общую информационную базу данных.

Программное обеспечение контроллеров и АРМ операторов разработано в среде SCADA-системы.

Фирмой «ШАТЛ» сданы в эксплуатацию АСУ ТП подготовки нефти в НГДУ «Заинскнефть», «Бавлынефть», «ТатРИТЭКнефть» Республики Татарстан.

Фирма «ШАТЛ», г. Казань
Телефон: (8432) 38-1600, 64-1883
E-mail: shuttle@kai.ru



40

АТК комбикормового завода

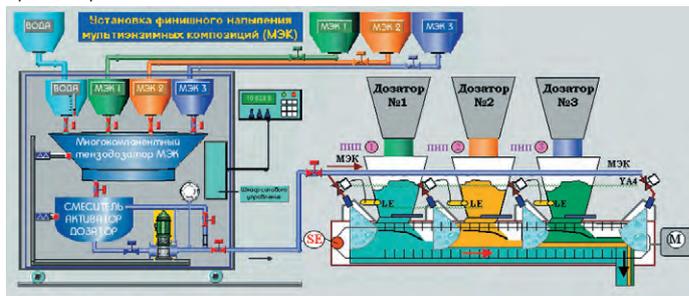
НПФ «Элтикон» начал серийный выпуск автоматизированных технологических комплексов (АТК) ввода микродобавок в кормовые продукты (до 1 г добавок на 1000 г комбикорма). АТК «МЭК-6» внедрен на линии гранулирования Краснознаменского комбикормового завода. Комплекс предусматривает автоматическое приготовление по заданному рецепту мультиэнзимных композиций (МЭК) из четырех компонентов и дозированный ввод полученного раствора МЭК в непрерывный поток продукта. Основным функциональным узлом комплекса является устройство «АэроМЭК», осуществляющее аэрозольное напыление раствора МЭК на частицы крупки с однородностью не хуже 95% в темпе до 60 тонн в час.

К функциям АТК «МЭК-6» также относятся автоматический контроль за работой технологического оборудования, обеспечивающий минимизацию затрат и выполнение требований к качеству, и автоматизированный учет расхода сырья и выработки готового продукта.

Управляющая часть АТК «МЭК-6» построена на базе микропроцессорной техники Octagon Systems. Установка изготовлена из химических нейтральных материалов и допускает распыление жидких растворов следующих веществ:

- энзимы (ферменты);
- пробиотики;
- витамины;
- лекарственные препараты;
- консерванты;
- ароматизаторы;
- вкусовые добавки;
- органические кислоты.

НПФ «Элтикон», г. Минск
Телефон: (10-375-17) 263-3560, 263-4066, 263-5191,
в Москве: (095) 461-7345
Web: www.elticon.com
E-mail: com@elticon.ru



489

Индексы продукции для карточки обратной связи

Страница	Компания	Индекс
2-я обл.	Advantech	# 130
13		# 114
92		# 112
92		# 108
92		# 115
92		# 103
87	Agilent Technologies	
32	Analog Devices	# 341
58	APC	# 216
29	Artesyn	# 51
90		# 68
90		# 69
91		# 65
57	Belden	# 331
40	Bopla	# 43
77	GETAC	# 171
53	Grayhill	# 271
39	Hilsher	# 181
69	Hirschmann	# 48
80	Iconics	# 251

Страница	Компания	Индекс
38	IEE	# 361
45	Interpoint	# 131
16	Klinkmann	# 36
55	M-Systems	# 31
21, 76	National Instruments	# 228
27	Octagon Systems	# 1
2		# 7
91		# 8
92		# 9
1	Omron	# 92
91	OnTime	# 311
81	Pepperl+Fuchs	# 123
91		# 124
91		# 125
49	Planar	# 151
20	RST	# 141
10	SanDisk	# 352
46	SCAIME	# 411
73	Schroff/ Hoffman	# 74
26		# 86
74		# 71

Страница	Компания	Индекс
90	Siemens	# 148
90		# 149
90		# 150
92	Technik-Trade	# 39
8	TiePie	# 451
48	WAGO	# 396
19		# 405
52	Zicon Electronics	# 223
86	Додэка	
93	Интек	# 210
82	Прософт	# 23
71		# 28
4-я обл.		# 29
68	Прософт-Е	# 24
43	Сегрис	# 21
91	Скада	# 38
93	ШАТЛ	# 40
93	Элтикон	# 489

Редакция журнала «Современные технологии автоматизации» приглашает к сотрудничеству авторов, рецензентов, научных редакторов.

Телефон: (095) 234-0635, факс: (095) 330-3650, e-mail: Leonora@cta.ru

Конкурс статей

Подведены итоги конкурса на лучшую статью, опубликованную в журнале «Современные технологии автоматизации» за 1999 год.

1

Первое место присуждено статье «SCADA-системы: проблема выбора», опубликованной в «СТА» 4/99, авторы В. Бунин, В. Анопренко, А. Ильин, О. Салова, Н. Чибисова, А. Якушев.



2

Второе место занял обзор А. Щербакова «Протоколы прикладного уровня CAN-сетей», напечатанный в «СТА» 3/99.



3

На третьем месте статья А. Гуртовцева «Комплексная автоматизация энергоучета на промышленных предприятиях и хозяйственных объектах» («СТА» 3/99).



Мы поздравляем победителей и объявляем конкурс на лучшую статью, опубликованную в нашем журнале в течение 2000 года. Авторы-победители получат денежные премии. Подведение итогов конкурса – во втором номере журнала за 2001 год. В качестве жюри будут выступать все читатели «СТА» (см. карточку обратной связи).

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.

Принимается подписка

на 2000-й год во всех почтовых отделениях страны.

Индекс по каталогу «Роспечати» – 72419.
Индекс по объединенному каталогу «Почта России» на 2-е полугодие 2000 года – 27861.
 Журнал «Современные технологии автоматизации» продается в Москве в магазине «Дом технической книги» (Ленинский проспект, д. 40), тел. 137-0619.

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 решения о применении тех или иных аппаратных и программных средств.

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. Карточку можно заполнить на web-странице журнала «СТА»: <http://www.cta.ru>

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?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Компьютеры для встраиваемых применений | <input type="checkbox"/> Клеммы, соединители и кабели |
| <input type="checkbox"/> Промышленные компьютеры | <input type="checkbox"/> Корпуса, шкафы и стойки |
| <input type="checkbox"/> Платы ввода/вывода и модули УСО | <input type="checkbox"/> Средства коммуникации и радиомодемы |
| <input type="checkbox"/> Источники питания | <input type="checkbox"/> ПО РВ и SCADA-системы |
| <input type="checkbox"/> Промышленные дисплеи, клавиатуры, «мыши» | <input type="checkbox"/> Системы сбора данных и управления |
| <input type="checkbox"/> Датчики | <input type="checkbox"/> Программируемые логические контроллеры |
| <input type="checkbox"/> Устройства хранения данных | <input type="checkbox"/> Взрывобезопасное/искрозащищенное оборудование |
| <input type="checkbox"/> Ноутбуки и аксессуары к ним | |

Область деятельности Вашей фирмы:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Госпредприятия | <input type="checkbox"/> нефти/газа |
| <input type="checkbox"/> Транспорт | <input type="checkbox"/> Машиностроение |
| <input type="checkbox"/> Электроэнергетика | <input type="checkbox"/> Телекоммуникации |
| <input type="checkbox"/> Химическая промышленность | <input type="checkbox"/> Горнодобывающая промышленность |
| <input type="checkbox"/> Металлургия | <input type="checkbox"/> Обрабатывающая промышленность |
| <input type="checkbox"/> Авиация и космонавтика | <input type="checkbox"/> Другая |
| <input type="checkbox"/> Пищевая промышленность | |
| <input type="checkbox"/> Добыча/транспортировка | |

Ваша фирма использует средства автоматизации для:

- собственных нужд предприятия
 комплектации серийных изделий
 реализации проектов «под ключ»
 нужд НИОКР
 продажи

Оборудование каких фирм Вы применяете?

Количество работающих на Вашем предприятии:

- до 10 чел. 50–100 чел.
 10–50 чел. более 100 чел.

Конкурс на лучшую статью.

Укажите фамилию автора и название лучшей, по Вашему мнению, статьи из опубликованных в 2000 г.

- 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 представили сведения о себе и о своей фирме
- Сделайте пометку в этом квадрате, если Вы оформили подписку через «Роспечать» или «Книгу-сервис».

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

TABLE OF CONTENTS

CTA 2/2000

REVIEW/

Hardware

6 Logical Analysers for Testing Digital Equipment

by Mikhail Pertsovsky, Evgeny Vorobiev, Alexey Trifonov
Operational functionality and specifications of the up-to-date logical analysers are considered.

SYSTEM INTEGRATION/ Urban Transport

14 Municipal Traffic Control System

by Edward Vorobiev
The article describes the structure and features of the automated control system for urban transport and pedestrian traffic, as well as its hardware implementation.

SYSTEM INTEGRATION/ Oil and Gas Industry

18 Control of Oilfield Objects by Using Combined Communication Channels

by Vasily Dudnikov, Marsel Gazizov, Damir Nabiev, Timur Nugmanov
Problems in the area of distributed remote control systems for the oil field equipment are considered and exemplified by MEGA Measuring Computing System.

28 Regional Gas Equipment Control System

by Vladimir Tarasenko, Vladimir Filippov, Valery Seniukov, Mikhail Midenko
Issues of building a process control system for gas supply in a region, and its linking to corporate database management systems are described.

DEVELOPMENT/ Oil and Gas Industry

36 Gas Turbogenerator Control System

by Sergey Antonenko, Alexander Boikin, Mikhail Verpakhovsky, Vladimir Volchek, Evgeny Efremov, Dmitry Khalpakhchi
Mobile electric power stations using gas turbogenerators are needed for compressor plants at gas-main pipelines, on oil and gas fields. A gas turbogenerator control system is considered in the article.

DEVELOPMENT/ Control-and-Measuring Systems

42 Alarm Signaling and Radiation Environment Monitoring Systems

by Vitaly Shustov, Yuri Petrov, Sergey Shmelkov, Sergey Malyshev
The program-technical means described in the article are intended for building an alarm signaling system to prevent spontaneous chain reactions and to monitor the radiation environment. Different program-technical configurations and types are considered.

50 Life Test Control Device

by Evgeny Kukhta
How to control the life tests performed on specialized equipment - different solutions and devices are considered, one of which has been implemented by using a switching board in MicroPC form factor installed into the command circuit of the sample.

54 Inspector-K: an Unwatched Microprocessor System for Electric Energy Quality Monitoring

by Valery Andronov, Konstantin Andronov, German Karasyov, Alexander Pavlovsky, Elena Sherpayeva
The problems solved by Inspector-K system are measuring, processing, memorizing and long-term storage of the static information of energy quality indexes in electricity supply networks. The system's structure and technical characteristics are considered in the article.

DEVELOPMENT/ Engineering

60 Thyristor Drive Control System

by Mikhail Blazhenkov, Maksim Sankov, Denis Chentsov
The SU-M1 system, which functionality and features analysis is given, is based on MicroPC 6040 microcontroller and controls the direct-current thyristor drive.

DEVELOPMENT/ Communication Facilities

66 Modems for Multichannel Data Transmission via High-Voltage Lines

by Gennady Chirkov, Yuri Chirkov
These modems are used to transmit the telemetry data via high-voltage and other analog communication lines.

ENGINEER'S NOTEBOOK

72 Replacement of Control Computer's Modules without Power-Down

by Vladimir Belomytsev
About some technical solutions related to reliability and maintainability of control computers, with emphasise on the hardware issues of hot swapping modules.

ENGINEER'S NOTEBOOK/ Q&A

78 GENESIS32 SCADA

EXHIBITIONS, CONFERENCES, SEMINARS

84 Hannover-2000 Industrial Fair

by Sergey Sorokin

88 ProSoft's XIIIth International Seminar on Industrial Automation

SHOWROOM

90

SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF

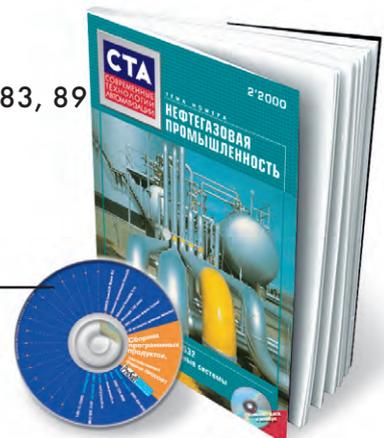
93

NEWS

12, 35, 41, 65, 70, 83, 89

CD-ROM in this issue

Iconics GENESIS32 v6.0
Advantech GenieDAQ v4.11
Advantech 32-bit Drivers v1.3
Fastwel OPC Server v2.xx
ACE Ultralogik v1.02



На компакт-диске представлены демонстрационные и полные версии программных продуктов, поставляемых компанией ПРОСОФТ

ICONICS
Genesis32
v6.0

Advantech
GenieDAQ
v4.11

Комплекс инструментальных средств для разработки и исполнения программного обеспечения верхнего уровня автоматизированных систем управления технологическими процессами в операционных системах Windows 95, Windows 98, Windows NT и Windows 2000

Демонстрационная 32-разрядная версия популярного пакета Genie, предназначенного для построения систем сбора, анализа, визуализации данных и управления в операционных системах Windows 95, Windows 98 и Windows NT

ACE
UltraLogik
v1.02

32-разрядные драйверы для поддержки устройств ввода-вывода фирмы Advantech в операционных системах Windows 95, Windows 98 и Windows NT

Fastwel
OPC Servers
v2.xx

Демонстрационные версии OPC-серверов фирмы Fastwel

Advantech
32-bit Drivers
v1.3

Демонстрационная версия системы разработки программного обеспечения сбора данных и управления для промышленных контроллеров на языке функциональных блоков IEC 61131-3





www.ProSoft.ru

Всё необходимое для автоматизации
технологических процессов
и встраиваемых систем

ProSoft ПЕРЕДОВЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

МОСКВА: Телефон: (095) 234-0636
доб. 210 — отдел поставок
доб. 203 — техническая поддержка
Факс: (095) 234-0640
117313, Москва, а/я 81
Web: www.prosoft.ru
E-mail: root@prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ: (812) 325-3790, 325-3792

ЕКАТЕРИНБУРГ: (3432) 75-1871, 49-3011
Web: www.prosoft.ural.ru

ДИЛЕРЫ ФИРМЫ ПРОСОФТ:

АЛМА-АТА: ТНС-Интек (3272) 40-3928/5575 ● **ВОРОНЕЖ:** ПромЭВМКомплект (0732) 71-1497, 72-2764/2765 www.protek.vrn.ru ●
ДНЕПРОПЕТРОВСК: RTS (056) 770-0400, 250-3955, 235-2574 www.rts.dp.ua ● **ЕРЕВАН:** МШАК (8852) 27-4070/1928/6991 ● **КАЗАНЬ:** Шатл (8432)
38-1600 ● **КЕМЕРОВО:** Конкорд-Про (3842) 35-7591/7888 ● **КИЕВ:** Логикон (044) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.com.ua ● **КРАСНОЯРСК:**
ТоксСофт-Сибирь (3912) 21-6014/6047 ● **МИАСС:** Интек (35135) 27-905, 23-933, 28-764 ● **МИНСК:** Элиткон (+375-17) 263-3560/5191
www.elticon.com ● **МОСКВА:** АНТРЕЛ (095) 269-3321/3265 www.antrel.ru ● **Н.-НОВГОРОД:** Скада (8312) 36-6644 ● **НОВОСИБИРСК:**
Индустриальные технологии (3832) 39-6380/6381 www.i-techno.ru ● **ОЗЕРСК:** Лидер (35171) 28-825, 65-606 ● **ПЕНЗА:** Технолинк (8412)
55-9001/9813 www.tl.ru ● **ПЕРМЬ:** Рэйд-Квадрат (3422) 19-5190/5191 ● **РИГА:** MERS (+371) 924-3271; 780-1100 www.mers.lv ● **РЯЗАНЬ:** Системы
и комплексы (0912) 24-1182, 75-7920 ● **САРАТОВ:** Трайтек микросистемс (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru ● **ТАГАНРОГ:** Квинт (86344)
69-256/224, 63-431 ● **УСТЬ-КАМЕНОГОРСК:** Техник-Трейд (3232) 25-4064/3251 ● **УФА:** Интек (3472) 37-2120 www.ufanet.ru/~intek ●
ЧЕБОКСАРЫ: Системпром (8352) 55-2856/0569/7920 ● **ЯРОСЛАВЛЬ:** Спектр-Трейд (0852) 21-4914/5151