



® ISSN 0206-975X

2'2005

WWW.STA.RU



- **НЕФТЕГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**
- **СИСТЕМЫ МОРСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ:**
 - ПОДВОДНЫЕ АППАРАТЫ,
 - СУДОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



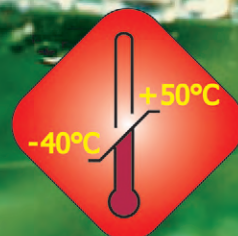
Компакт-диски компаний Iconics и OCATEK

PC7 Rugged

New



IP65



Пыле- и влагозащита по IP65

Электромагнитная защита
(радиогерметичный корпус)

Кондуктивный теплоотвод

Три слота расширения PC104+

Полная PC-совместимость

Ваш партнер во встраиваемых решениях



OSATEK

www.osatec.ru

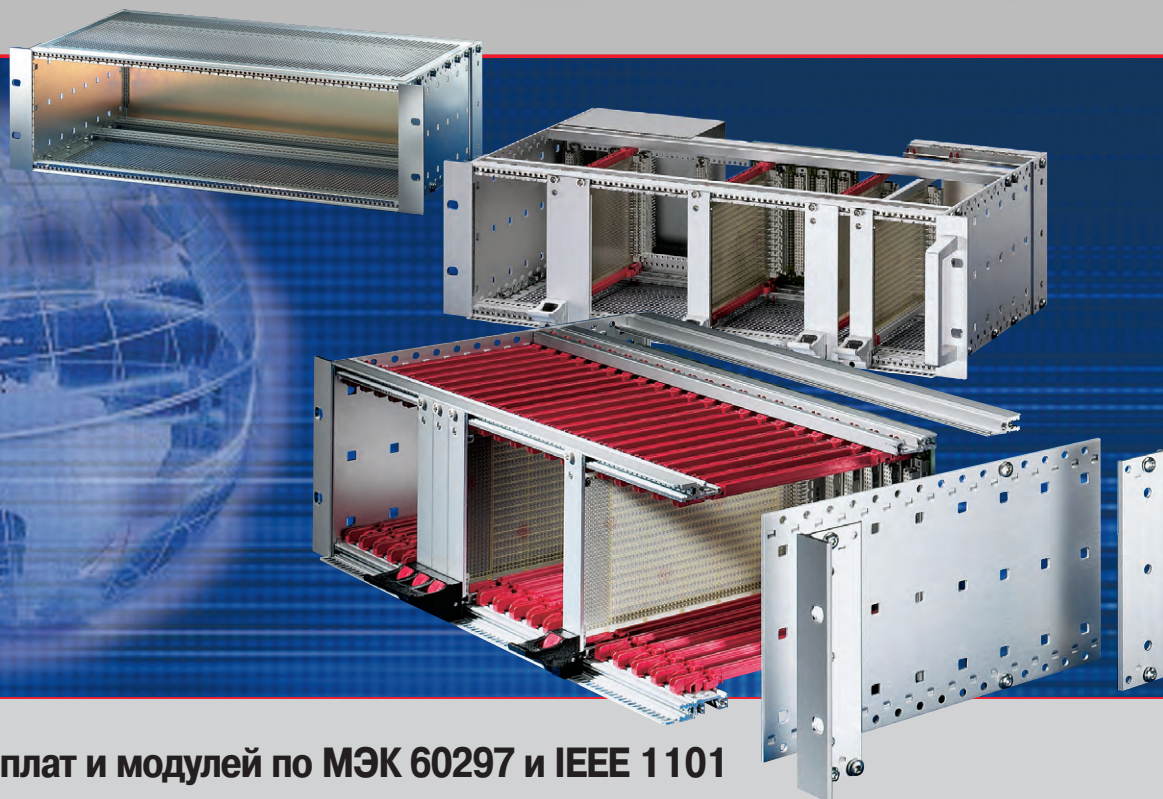
info@osatec.ru

Тел.: (095) 465 5047



Лучшие 19" блочные каркасы и приборные корпуса

europac PRO
ratiofac PRO



Для печатных плат и модулей по МЭК 60297 и IEEE 1101

- Широкий выбор стандартных типоразмеров
- Лёгкая интеграция средств электромагнитной защиты в субблоки
- Кросс-платы и законченные решения для новейших шинных стандартов CompactPCI, VME и AdvancedTCA®
- Передние панели и ручки для модулей всех типоразмеров



Закажите каталог корпусов и шкафов Schroff в компании ПРОСОФТ!

PROSOFT®

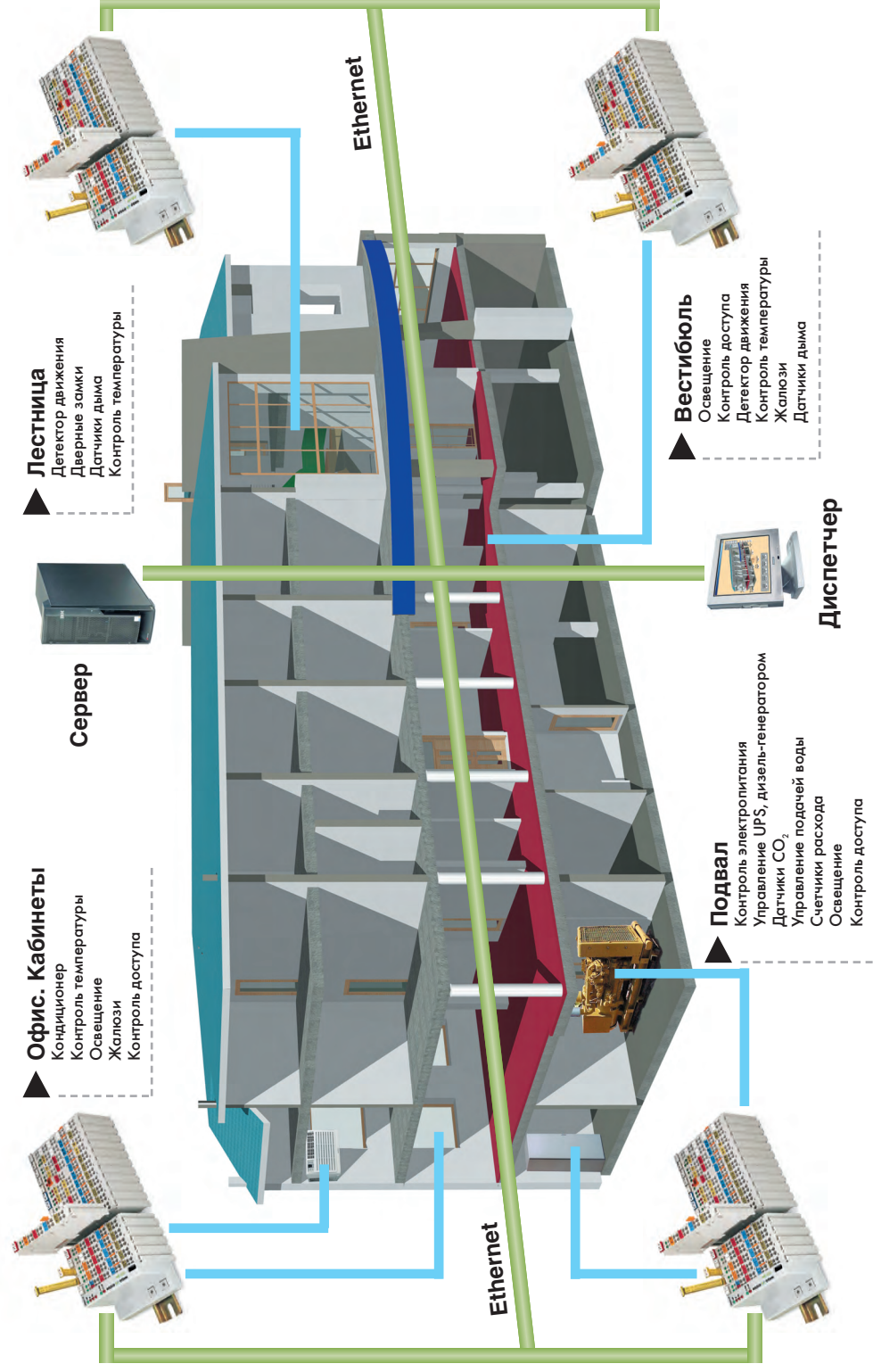
МОСКВА Телефон: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ Телефон: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791 • E-mail: root@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ Телефон/факс: (343) 376-2820/376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru

ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ:

АЛМА-АТА: ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 • **ВОЛГОГРАД:** Сервисный центр АИР (8443) 39-38-12/71 • **ВОРОНЕЖ:** Воронежпромавтоматика (0732) 53-8692/5968
ДНЕПРОПЕТРОВСК: RTS-Ukraine (+380-56) 770-0400 www.rts.ua • **ИРКУТСК:** Инэкс-Групп-Сервис (3952) 25-8037, 20-0550/0660 • **КАЗАНЬ:** Шатл (8432) 38-1600 • **КАЛУГА:** Камин-Плюс (0842) 79-4310, 56-3001 www.kaminplus.ru • **КЕМЕРОВО:** Конкорд-Про (3842) 35-7888/6387 • **КИЕВ:** Логикон (+380-44) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.ua • **КРАСНОДАР:** ТелеСофт (861) 219-3883/4793 www.telescada.ru • **КРАСНОЯРСК:** ТоксСофт-Сибирь (3912) 37-3416/3425 www.toxsoft.ru • **КУРСК:** Кентавр Электроникс (0712) 51-3951 www.kentavr.com.ru • **МИНСК:** Элтикон (+375-17) 289-6333, 211-6031 www.elticon.ru • **МОСКВА:** Антрел (095) 775-1721, 269-3321 www.antrel.ru • **Н.НОВГОРОД:** СКАДА (8312) 36-6644 www.scada-nn.ru • **НОВОСИБИРСК:** Индустриальные технологии (3833) 30-6556, 30-9665 www.i-techno.ru • **ОЗЕРСК:** Лидер (35130) 28-825, 23-906 www.liderasutp.ru • **ПЕНЗА:** Технолинк (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru • **ПЕРМЬ:** Пром-А (3422) 24-2232 www.prom-a.ru • **РИГА:** MERSYS Ltd (+371) 780-1100, 754-3325 www.mersys.lv • **РЯЗАНЬ:** Системы и комплексы (0912) 24-1182, 27-3181 www.sys-com.ru • **САМАРА:** Бинар (8462) 68-8888 • **САРАТОВ:** Трайтек (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru • **ТАГАНРОГ:** Квинт (8634) 31-5672/0629 • **ТАШКЕНТ:** АСУ-Технолоджи (+998-7161) 48-495 • **ТОМСК:** ЛИК Технолоджи (3822) 55-5761/5752 • **ТУЛА:** АТМ (0872) 30-7193, 38-0692 atm.tula.net • **УЛЬЯНОВСК:** ПОИСК (8422) 37-6567 www.poisk.mv.ru • **УСТЬ-КАМЕНОГОРСК:** Техник-Трейд (+7-3232) 25-4064/3251 www.technik.ukg.kz • **УФА:** Интек (3472) 90-8844/22 www.intekufa.ru • **ЧЕЛЯБИНСК:** ИСК (3512) 90-8608, 91-5440 • **ЯРОСЛАВЛЬ:** Спектр-Трейд (0852) 58-1658/59 www.spectrtrade.yaroslavl.ru

Эффективная автоматизация зданий

Контроллеры WAGO I/O в сети Ethernet



Преимущества WAGO I/O

- Недорогое программное обеспечение, имеющее исчерпывающий набор функций для управления процессами автоматизации зданий
- Низкая стоимость дискретных каналов ввода-вывода
- Гальваническая развязка
- Модули ввода-вывода на напряжение 230 В
- Удобная гибкая схема подачи питания
- Возможность объединения в единую сеть с информационной сетью здания



Закажите БЕСПЛАТНО
новый каталог WAGO I/O
на русском языке
в компании ПРОСОФТ



МОСКВА

Телефон: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640
E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ

Телефон: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791
E-mail: root@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ

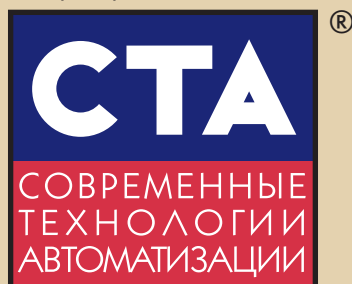
Телефон/факс: (343) 376-2820/376-2830
E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru

ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ: АЛМА-АТА: ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 • ВОЛГОГРАД: Сервисный центр АИР (8443) 39-38-12/71 • ВОРОНЕЖ: Воронежпроматоматика (0732) 53-8692/5968 • ДАВЛЮПЕТРОВСК: RTS-Ukraine (+380-56) 770-0400 www.rts.ua • ИРКУТСК: Инскс-Групп-Сервис (3952) 25-8037, 20-0550/0660 • КАЗАНЬ: Шатл (8432) 38-1600 • КАЛУГА: Камин-Плюс (0842) 79-4310, 56-3001 www.kaminplus.ru • КЕМЕРОВО: Конкорд-Про (3842) 35-7888/6387 • КИЕВ: Логикон (+380-44) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.ua • КРАСНОДАР: Телесофт (861) 219-3883/4793 www.telesoft.ru • КРАСНОЯРСК: ТокСофт-Сибирь (3912) 37-3416/3425 www.toxsoft.ru • КУРСК: Кентавр Электроникс (0712) 51-3951 www.kentavr.com.ru • МИНСК: Элтикон (+375-17) 289-6333, 211-6031 www.eliticon.ru • МОСКВА: Антрел (095) 775-1721, 269-3321 www.antrrel.ru • НОВОГОРОД: СКАДА (8312) 36-6644 www.sca-da.ru • НОВОСИБИРСК: Индустриальные технологии (3833) 30-6556, 30-9665 www.i-techno.ru • ОЗЕРСК: Лидер (35130) 28-825, 23-906 www.liderasub.ru • ПЕНЗА: Технолиник (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru • ПЕРМЬ: Пром-А (3422) 24-2232 www.prom-a.ru • РИГА: MERSYS Ltd (+371) 780-1100, 754-3325 www.mersys.lv • РЯЗАНЬ: Системы и комплексы (0912) 24-1182, 27-3181 www.sys-com.ru • САМАРА: Бинар (8462) 68-8888 • САРАТОВ: Трайтек (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru • ТАГАНРОГ: Квинт (8634) 31-5672/0629 • ТАШКЕНТ: АСУ-Технополижи (+998-7161) 48-495 • ТОМСК: ЛИК Технополижи (3822) 55-5761/5752 • ТУЛА: АТМ (0872) 30-7193, 38-0692 atm.tula.net • УЛЬЯНОВСК: ПОИСК (8422) 37-6567 www.poisik.mv.ru • УСТЬ-КАМЕНОГОРСК: Техник-Трейд (+7-3232) 25-4064/3251 www.technik.ukg.kz • УФА: Интек (3472) 90-8844/22 www.intekufa.ru • ЧЕЛЯБИНСК: ИСК (3512) 90-8608, 91-5440 • ЯРОСЛАВЛЬ: Спектр-Трейд (0852) 58-1658/59 www.spectrtrade.yaroslavl.ru

PROSOFT®

Издательство «СТА-ПРЕСС»

Директор Константин Седов



Главный редактор Сергей Сорокин

Зам. главного редактора
Леонора Турок

Редакционная коллегия
Алексей Бармин,
Михаил Бердичевский,
Елена Гордеева,
Виктор Жданкин,
Константин Кругляк,
Андрей Кузнецов,
Александр Липницкий,
Виктор Половинкин

Дизайн и вёрстка
Станислав Богданов,
Дмитрий Юсим,
Константин Седов

Web-мастер Дмитрий Романчук

Служба рекламы
E-mail: knv@cta.ru

Служба распространения
Екатерина Козлова
E-mail: info@cta.ru

Почтовый адрес: 119313 Москва, а/я 26
Телефон: (095) 234-0635
Факс: (095) 232-1653
Web-сайт: www.cta.ru
E-mail: info@cta.ru
Приём рекламы: knv@cta.ru

Выходит 4 раза в год
Журнал издаётся с 1996 года
№ 2'2005 (35)
Тираж 15 000 экземпляров
Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати
Свидетельство о регистрации № 015020
Индексы по каталогу «Роспечати» — 72419, 81872
Индексы по объединённому каталогу
«Пресса России» — 27861, 27862
ISSN 0206-975X
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 журнала наименования продукции и товарные знаки являются собственностью соответствующих владельцев.
© СТА-ПРЕСС, 2005



Уважаемые друзья!

Если Вы читаете эти строки, то уже наверняка успели рассмотреть обложку номера. Конечно же, это не Айвазовский, но не исключено, что, живи он в наше время, подобный пейзаж мог бы вдохновить его на новые шедевры. Однако обложку я упомянул не из-за этого. Картина на ней как нельзя лучше отражает содержание номера: нефтегазовая промышленность и системы морского назначения, символизируемые добывающей платформой и океанским простором. Но есть ещё одна тема, затрагиваемая в ряде материалов и присутствующая в номере неявно, подобно незримому эфиру на картине — это тема связи. Ей подчинены рассматриваемые вопросы построения промышленных сетей, передачи данных между территориально распределёнными объектами, организации голо-совой связи с удалёнными объектами. Есть тут и некая интрига: разные авторы по-разному оценивают возможности GPRS-связи в системах промышленной автоматизации — получилась своеобразная дискуссия.

К системам морского назначения журнал обращается не часто, но сейчас они представлены рассказом о подводных роботах и статьёй в новой рубрике «Судовое оборудование».

Связанные с нефтегазовой промышленностью материалы можно найти не только в одноимённой рубрике, но и в других, например в «Программном обеспечении», где представлены распределённые системы управления и инструментальные системы.

Однако у нас добывают не только нефть и газ, но и руду, а станки бывают не только станками-качалками, но и станками с ЧПУ, что лишний раз подтверждают остальные материалы номера.

Здесь же читатели могут найти результаты конкурса на лучшую статью в 2004 году, которые определяются вашим голосованием.

Не могу не отметить результаты другого конкурса, участником которого стал уже сам журнал «СТА», который получил золотую медаль Международного салона инноваций и инвестиций, а также титул «Лучшего отраслевого издания 2004 года». С полным основанием можно считать, что такая высокая оценка журнала явилась результатом совместного вклада редакционного коллектива, авторов и, конечно, всех вас, наши дорогие читатели. Положение обязывает, поэтому журнал немного потолстел.

Всего Вам доброго!

С. Сорокин



СОДЕРЖАНИЕ 2/2005

ОБЗОР/Аппаратные средства

6 Промышленный Ethernet в стиле Hirschmann

Всеволод Киселев

Сети на базе технологии Ethernet все активнее проникают на нижние уровни автоматизации промышленных предприятий. Это даёт возможность создания однородной вертикальной сетевой инфраструктуры, эксплуатация которой несёт в себе ряд преимуществ по сравнению с использованием классических промышленных сетей. В статье рассмотрена наиболее популярная продукция немецкой компании Hirschmann для промышленных сетей Ethernet, а также описана ставшая индустриальным стандартом де-факто технология создания резервированных Ethernet-колец HIPER-Ring, которая позволяет строить отказоустойчивые сети без весомых финансовых затрат.

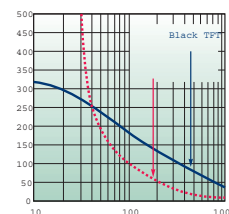


стр. 6

14 Жидкокристаллические дисплеи Sharp для промышленных и специальных применений. Часть 2

Виктор Жданкин

Данный материал завершает статью, первая часть которой была опубликована в «СТА» 1/2005. В нём кратко представлены используемые корпорацией Sharp для TFT ЖК-дисплеев технологии, благодаря которым достигаются высокие эксплуатационные характеристики этих изделий.



стр. 14

22 DC/AC-инверторы для жидкокристаллических дисплейных панелей

Виктор Жданкин

Представленные в статье инверторы фирмы TDK рекомендованы для применения в ЖК-дисплеях фирмы Sharp. Приведены краткие описания различных моделей и серий инверторов с указанием их назначения и особенностей применения. Вместо заключения изложены основные принципы, определяющие методику выбора инвертора для ламп задней подсветки конкретной ЖК-панели.



стр. 22

СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ/Добычающая промышленность

26 Система управления и комплексной защиты шахтной подъёмной установки

Анатолий Кащич, Александр Марищенко, Николай Божок, Алексей Третьяков, Сергей Борисов, Михаил Пономаренко, Виктор Иванов, Илья Лазарев

В статье показана актуальность создания и описана концепция построения системы управления, комплексной защиты, регистрации и визуализации режимов работы шахтной подъёмной установки. Исходя из особенностей объекта автоматизации, сформулированы требования к системе и обоснован выбор комплекса базовых программных и технических средств для её построения. Затронут вопрос реализации алгоритма работы установки в режиме реального времени, представлена методика расчёта скоростей. Описаны аппаратные решения, выполняемые функции, технические характеристики системы, а также опыт её эксплуатации и модифицирования с целью дальнейшего расширения функциональных возможностей.



стр. 26

СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ/Нефтегазовая промышленность

36 Автоматизация нефтепромысла: от простого к сложному

Василий Дудников, Роман Вахрамеев, Дамир Набиев, Олег Петряев

В статье рассказывается о современной системе управления нефтепромыслом, описываются её архитектура и возможности. На примере решения задачи максимально полной автоматизации скважины показаны реализуемые системой функции, состав базового оборудования, организация каналов связи. Затрагивается вопрос использования GPRS-связи для контроля удалённых объектов.

44 Решения по организации связи и передаче данных на линейной части магистральных газопроводов

Игорь Фурманчук

В статье рассмотрены проблемы организации связи и передачи данных о состоянии технологических объектов линейной части магистральных газопроводов. Дан краткий анализ существующих систем. Описан опыт внедрения системы связи и передачи данных TeRaNet. Рассмотренные проблемы актуальны не только для газовой промышленности, но и для других отраслей, объекты которых рассредоточены на территории в сотни километров.



стр. 36

РАЗРАБОТКИ/Нефтегазовая промышленность

52 Распределённый программно-аппаратный комплекс для мониторинга и управления технологическими процессами

Владимир Одиванов, Андрей Семёнов

Описана структура аппаратных средств, состав и функциональные возможности программного комплекса, предназначенного для исследования реакций управляемых объектов, разработки и отладки алгоритмов управления. Приводятся блок-схемы вариантов аппаратных конфигураций одного из устройств комплекса и всей системы, применяющейся для контроля параметров нефтяных и нагнетательных скважин.



стр. 52



стр. 44

58 Автоматизированная система управления стендом тестирования гидрозащиты погружного электродвигателя

Алексей Комелин

Автор продолжает рассказ о разработке систем управления стендами, предназначенными для проверки компонентов нефтедобывающего оборудования. В этот раз представлен стенд тестирования гидрозащиты погружного электродвигателя установки электроцентробежных насосов. Подробно описаны состав стенда, процесс тестирования, а также аппаратная часть и программное обеспечение системы управления.

РАЗРАБОТКИ/Судовое оборудование

62 Современные средства для пассивного автоматического пеленгования и идентификации РЛС и их носителей

Владимир Безверхий, Алексей Олейников, Анатолий Маргелов, Игорь Сурженко, Олег Безверхий

В статье описан состав базового ряда серийных радиоэлектронных аппаратных и аппаратно-программных устройств и узлов нового поколения, которые обеспечивают возможность создания различных конфигураций объектно-ориентированной судовой аппаратуры для автоматического пеленгования, определения параметров и идентификации типов излучающих радиолокационных станций (РЛС) и их носителей. Представлена базовая структурная схема пеленгатора-идентификатора для оснащения морских судов различного назначения и водоизмещения — от патрульных судов и катеров таможенных и пограничных служб до судов из состава флота.

РАЗРАБОТКИ/Подводные аппараты

68 Бортовые вычислительные сети автономных подводных роботов

Александр Инзарцев, Олег Львов

В статье рассматриваются программные и аппаратные архитектуры систем управления многоцелевыми автономными подводными роботами. Показаны особенности аппаратной организации бортовой локальной вычислительной сети. Сформулированы основные критерии выбора бортового компьютера, в соответствии с ними обосновано применение одноплатных компьютеров формата PC/104 фирмы Lippert. Описана программная среда управления, использующая возможности ОС реального времени QNX; представлены состав и назначение каждого из уровней программного обеспечения.

РАЗРАБОТКИ/Машиностроение

76 Модернизация станков с ЧПУ: семь практических советов

Сергей Емельянов

В статье даны практические советы по модернизации станков с ЧПУ. Приведены примеры из опыта модернизации. Проанализированы наиболее распространенные ошибки, приводящие к снижению эффективности модернизации станков с ЧПУ, проиллюстрированы некоторые последствия не до конца продуманных технических решений. Рассмотрены вопросы подключения оборудования с программным управлением к системам автоматизированного проектирования.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ/Распределённые системы управления

84 Создание распределённых систем сбора данных на основе стандарта OPC

Глеб Баталин, Владимир Васютинский

В статье рассматриваются вопросы, связанные с реализацией сложных, территориально распределённых систем сбора данных и управления на основе промышленных стандартов. В качестве одного из вариантов предлагается универсальное решение, построенное на базе стандарта OPC.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ/Инструментальные системы

88 GENESIS32 8.0: что даст обновление системы?

Анна Долгова

В статье рассмотрены новые функциональные возможности восьмой версии SCADA-системы GENESIS32.

ПОРТРЕТ ФИРМЫ

94 Юбилей компании «ПЛКСистемы». 10 лет профессионального роста

В ЗАПИСНУЮ КНИЖКУ ИНЖЕНЕРА

96 CoDeSys 3.0 — новый уровень инструментов программирования ПЛК

Игорь Петров

Десять лет назад компания 3S-Smart Software Solutions впервые представила на Европейском рынке свой инструмент МЭК 61131-3 программирования. За прошедшие годы он непрерывно развивался и расширялся. Теперь 3S представляет концептуально новый инструмент, получивший название CoDeSys 3.0.

ВЫСТАВКИ, СЕМИНАРЫ, КОНФЕРЕНЦИИ

100 Выставка «ПТА Северо-Запад»: в нужное время, в нужном месте

Галина Серёгина

101 Семинар компании АНТРЕЛ в Белгороде

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ

103

БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

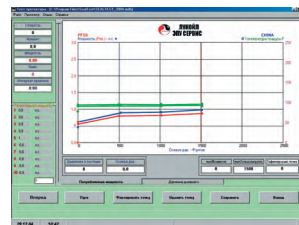
109

ВАКАНСИИ

102

НОВОСТИ

35, 43



стр. 58



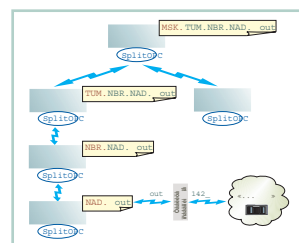
стр. 62



стр. 68



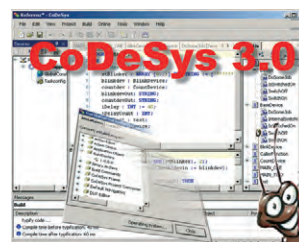
стр. 76



стр. 84



стр. 88



стр. 96



стр. 94



стр. 100



Всеволод Киселёв

Промышленный Ethernet в стиле Hirschmann

Сети на базе технологии Ethernet все активнее проникают на нижние уровни автоматизации промышленных предприятий. Это даёт возможность создания однородной вертикальной сетевой инфраструктуры, эксплуатация которой несёт в себе ряд преимуществ по сравнению с использованием классических промышленных сетей. В статье рассмотрена наиболее популярная продукция немецкой компании Hirschmann для промышленных сетей Ethernet, а также описана ставшая индустриальным стандартом де-факто технология создания резервированных Ethernet-колец HIPER-Ring, которая позволяет строить отказоустойчивые сети без весомых финансовых затрат.

ETHERNET И ПРОИЗВОДСТВО

22 мая 1973 года является официальным днём рождения технологии Ethernet. Её изобретатель Роберт Меткалф (Robert Metcalfe) предложил разработку передачи данных с разделяемой средой. Она имела шинную топологию и максимальную скорость передачи данных 10 Мбит/с. Более чем 30-летний путь развития Ethernet привёл к тому, что на сегодняшний день она является самой популярной коммуникационной технологией, в частности, Ethernet — общепризнанный стандарт в области офисной автоматизации. Передача данных может осуществляться как по проводам (медным, оптическим), так и без них (Wi-Fi) со скоростью от 10 Мбит/с до 10 Гбит/с в полнодуплексном режиме. Популяризации Ethernet также способствовала поддержка ею таких технологий, как контроль потока, распределение приоритетов трафика, удалённое управление и множество других.

В последнее время технология Ethernet становится всё более популярной и в области промышленной автоматизации, чему способствует масса объективных причин. Большинство доступных на рынке промышленных сетей передачи данных используют различные способы кодировки сигнала, что вынуждает пользователя приме-

нять только специфическое для конкретной шины оборудование, а также ставить шлюзы для состыковки с сетями более высокого уровня. Ethernet является открытым стандартом, которого придерживается множество производителей сетевого оборудования. Применение данной технологии позволяет создать бесшовную инфраструктуру, которая объединит все уровни автоматизации предприятия, от датчиков и исполнительных механизмов до коммутаторов корпоративного уровня. Кроме того, Ethernet обладает значительно большей пропускной способностью по сравнению с промышленными сетями передачи данных, для сравнения PROFIBUS-DP обеспечивает скорость в 12 Мбит/с, тогда как Ethernet — до 10 Гбит/с. Помимо технологических преимуществ применение технологии Ethernet на всех уровнях автоматизации предприятия несёт и экономические выгоды, так как значительно снижает затраты на обслуживание сетевой инфраструктуры.

Стоит отметить, что и по прошествии более чем 30 лет технология Ethernet продолжает активно развиваться и её будущее выглядит весьма радужным.

Несмотря на то что один и тот же стандарт Ethernet используется для ав-

томатизации производства и в офисном окружении, требования к сетевым устройствам в этих двух областях значительно различаются. В первом случае оборудование должно надёжно работать в жёстких условиях эксплуатации: в расширенном температурном диапазоне, при повышенной влажности и присутствии различных химических элементов в воздухе, при наличии сильных электромагнитных излучений и механических нагрузок.

Основные различия в эксплуатации сетевого оборудования в офисных помещениях и на производстве приведены в таблице 1.

Из таблицы видно, что офисное сетевое оборудование не подходит для эксплуатации на производстве. Промышленные устройства имеют более прочные корпуса и высокий уровень защиты (до IP67). Для быстрой установки они снабжаются защёлкой для монтажа на стандартную DIN-рейку. Для повышения надёжности работы используются резервированные входы для подключения питания (24 В постоянного тока).

ПОЧЕМУ HIRSCHMANN?

Немецкая компания Hirschmann была основана в 1924 году и уже несколько десятков лет занимается разработкой сетевого оборудования с фокусом

Таблица 1

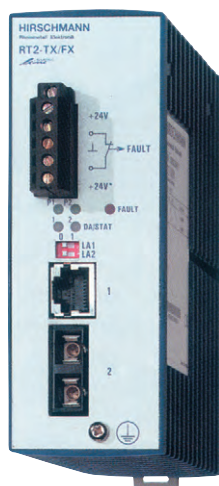
Сравнение условий работы сетевого оборудования в офисных помещениях и на производстве

	Офисное помещение	Производство
Установка	● фиксированное размещение ● подключение к стандартным рабочим станциям ● топология сети «звезда»	● размещение может меняться в зависимости от нужд производства ● использование промышленных разъёмов со степенью защиты до IP67 ● резервированные соединения, часто кольцевые структуры
Передача данных	● пакеты больших размеров ● средний уровень доступности сети ● ациклическая передача данных	● пакеты малых размеров ● высокий уровень доступности сети ● циклическая передача данных
Окружающая среда	● коммерческий температурный диапазон ● практическое отсутствие пыли, влажности и вибраций ● практическое отсутствие механических нагрузок и проблем с химическими элементами ● низкий уровень электромагнитных помех	● расширенный температурный диапазон ● возможность высоких уровней запылённости, влажности и вибраций ● риск механического повреждения и появления агрессивных химических элементов ● часто высокий уровень электромагнитного излучения

на промышленные приложения. Являясь пионером в секторе решений для промышленного Ethernet, компания накопила огромный опыт, который позволил ей стать технологическим лидером в данной области. В её истории есть множество примеров успешного внедрения инноваций, например, в 1984 году Hirschmann построила волоконно-оптическую сеть университета города Штутгарт, что явилось мировой премьерой передачи данных по протоколу Ethernet в оптической среде. В 1998 году были представлены первые коммутаторы с поддержкой собственной технологии резервированных колец HIPER-Ring, которая на сегодняшний день де-факто является индустриальным стандартом. Компания Hirschmann имеет самую обширную номенклатуру сетевого оборудования для автоматизации предприятий, что позволяет создавать очень сложные системы на базе оборудования одного производителя, что, в свою очередь, увеличивает надёжность сети и снижает затраты на эксплуатацию. Широта номенклатуры изделий Hirschmann не позволяет подробно описать каждое из них в рамках данной статьи, поэтому далее будут рассмотрены только самые популярные линейки продукции.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СРЕД СЕРИИ RT (RAIL TRANSCEIVER)

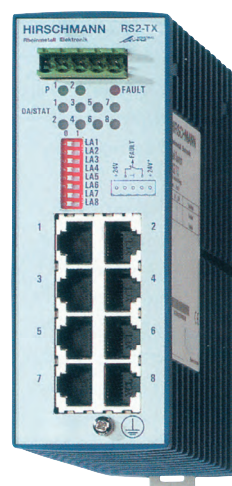
Преобразователи сред (медиаконвертеры, трансиверы) предназначены для подключения к локальной сети удалённых терминалов с помощью волоконно-оптических линий связи. В данную линейку входят 3 устройства: RT1-TP/FL, RT2-TX/FX и RT2-TX/FX-SM, первые два имеют сертификат немецкого морского регистра. Все преобразователи монтируются на DIN-рейку, имеют дублированный вход для подключения питания и степень защиты IP20. Применение моделей RT1-TP/FL, RT2-TX/FX позволяет создавать сети Ethernet, Fast Ethernet с диаметром до 3 км. Преобразователь RT2-TX/FX-SM позволяет организовать связь между устройствами, находящимися друг от друга на расстоянии до 20 км.



Преобразователь сред RT2-TX/FX-SM



Концентратор RH2-TX



Неуправляемый коммутатор RS2-TX

КОНЦЕНТРАТОРЫ СЕРИИ RH (RAIL HUB)

Устройства данной линейки позволяют легко конфигурировать сетевые структуры малых и средних размеров и подключать оконечное оборудование, такое как ПЛК, модули распределённого ввода-вывода, исполнительные устройства или операторские станции, к локальным сетям (в частности, с отказоустойчивыми кольцами) со скоростью передачи данных до 100 Мбит/с или расширять количество портов в уже существующих сегментах сети. Технические характеристики концентраторов весьма схожи с таковыми у преобразователей сред, многие из них также имеют сертификат немецкого морского регистра. Основное отличие заключается в количестве портов: обычно их 4 (различные комбинации для волоконно-оптических и медных проводов), максимум — 5.

НЕУПРАВЛЯЕМЫЕ КОММУТАТОРЫ СЕРИИ RS (RAIL SWITCH)

Это одна из самых популярных и многочисленных линеек продукции компании. В неё входит множество моделей, различающихся по функциональным возможностям, количеству портов и степеням защиты. Основное их предназначение — создание на их базе средних и крупных сетей с использованием как медных, так и волоконно-оптических каналов. Процесс конфигурирования и администрирования данных устройств проходит легко и быстро: для того чтобы организовать сеть, достаточно просто их включить. Все они поддерживают такие функции, как буферизация пакетов (store and forward), автоматическое распознавание типа оборудования (auto-crossing), автоматическое определение возможной скорости передачи (auto-negotiation) и автоматическое

определение полярности сигнала (auto-polarity). Многие модели имеют сертификат немецкого морского регистра.

Устройствами младшего уровня являются коммутаторы без возможности удалённого управления. Большинство из них имеет 5 портов в различных конфигурациях: для оптики (до двух) и для витой пары. Модель RS2-TX имеет 8 интерфейсов Fast Ethernet с разъёмами RJ-45. В ряде промышленных приложений требуется высокая плотность раз-



Компактный
коммутатор
SPIDER 5TX

мещения портов, для них была разработана линейка коммутаторов RS2-16. Их применение не только позволяет строить обширные сети, но и экономить место на DIN-рейке. Кроме того, это заметно снижает стоимость одного подключения. Модели RS2-16 оснащены 16 портами Fast Ethernet, минимум 14 из которых предназначены для витой пары, а оставшиеся 2 служат для соединения с коммутатором верхнего уровня (uplink ports), их интерфейс меняется в зависимости от модели, в частности, он может быть оптическим: одномодовым или многомодовым. Многие модели данной группы имеют свои функциональные аналоги, предназначенные для работы в самых жестких условиях эксплуатации. Они несут в своём названии аббревиатуру EEC (Extreme Environmental Conditions) и могут работать в расширенном температурном диапазоне от -40 до $+70^{\circ}\text{C}$.

Особняком среди неуправляемых моделей стоит SPIDER 5TX, это коммутатор начального уровня, который имеет самые компактные размеры. Он имеет 5 портов Fast Ethernet для витой пары и габариты $25 \times 100 \times 78$ мм.

УПРАВЛЯЕМЫЕ КОММУТАТОРЫ СЕРИИ RS (RAIL Switch)

Коммутаторы с возможностью удалённого управления обладают более высокими функциональностью, гибкостью настроек и удобством использования, чем их собратья, лишённые подобной опции.

Конфигурирование и управление может производиться следующими способами:

- посредством браузера, например Internet Explorer, так как в устройствах есть встроенный web-сервер;
- SNMP-агентом (с помощью программного пакета Hirschmann HiVision);
- любой SCADA-системой, поддерживающей OPC-сервер.

Возможность интеграции в SCADA-систему делает рассматриваемые модели интересными при создании систем автоматизации производственных процессов.

Удалённое управление позволяет тонко отслеживать работу каждого устройства и всей сети в целом в режиме реального времени. Кроме того, сис-



Управляемый коммутатор
RS2-FX/FX

темный администратор будет получать уведомления по электронной почте в случае выхода параметров работы устройств за ранее установленные рамки. Подобная функциональность в конечном итоге значительно снижает затраты по эксплуатации сетевой инфраструктуры.

С точки зрения набора интерфейсов, данные коммутаторы ничем не отличаются от своих менее функциональных аналогов. Однако в этой подгруппе продукции есть линейка RS2-4R, все представители которой поддерживают возможность удалённого управления. Особенностью данных моделей является то, что помимо 4 портов Fast Ethernet для витой пары они оснащены двумя интерфейсами для соединения с коммутатором верхнего уровня (uplink ports). Кроме того, все модели RS2-4R поддерживают работу в расширенном температурном диапазоне от -40 до $+70^{\circ}\text{C}$.

Следует непременно отметить, что все управляемые коммутаторы Hirschmann имеют ещё одну важную особенность, которая позволяет с их помощью создавать отказоустойчивые сети Ethernet, — это поддержка технологии HIPER-Ring.

HIPER-Ring — ЗАЩИТА РАБО- ТОСПОСОБНОСТИ СЕТИ

На промышленных предприятиях требования к надёжности работы сети зачастую намного выше, чем у офисных компаний. Объяснение тут элементарное: простой на промышленном предприятии обходится очень дорого. Самый «прямой» путь увеличить надёжность передачи данных — это дублирование коммуникационных линий. Минусом такого подхода является его большая стоимость, складывающаяся из дополнительных затрат на покупку кабеля и ещё больших издержек по его прокладке. Компанией Hirschmann было разработано решение по созданию резервированной сетевой инфраструктуры без дублирования линий связи — организация кольцевой топологии сетевых устройств HIPER-Ring (Hirschmann Industrial Performance Ethernet Redundant Ring, что можно перевести как быстроредействующее промышленное резервированное Ethernet-кольцо Hirschmann). Пример организации сетевой инфраструктуры предприятия с использованием технологий HIPER-Ring представлен на рис. 1.

С точки зрения сетевых технологий, HIPER-Ring является заменой таких

vigilantplant.

ИЗМЕРЯТЬ
ТОЧНО

Оборудование и Системы Управления

ЗНАТЬ
ЗАБЛАГОВРЕМЕННО

ДЕЙСТВОВАТЬ
АКТИВНО

ИОКОГАВА-ЗАВОДЫ БУДУЩЕГО

vigilance

ООО «ИОКОГАВА ЭЛЕКТРИК»
Грохольский переулок, 13, строение 2
129090 Москва, РОССИЯ
<http://www.yokogawa.ru>
тел./факс (095)-737-78-68, (095) 933-85-49

YOKOGAWA

#214

разработок, как Spanning Tree (STP, IEEE 802.1d) и Rapid Spanning Tree (RSTP, IEEE 802.1w). Минусом приведённых протоколов является слишком большое время восстановления работы сети порядка 30 секунд и более, что неприемлемо для множества промышленных приложений. При применении технологии HIPER-Ring работоспособность сети после сбоя (например, разрыва кабеля) полностью восстанавливается без потери пакетов данных в среднем за 300 миллисекунд (!), в худшем случае — за 500 миллисекунд. При этом в кольце может находиться до 50 коммутаторов. Технология HIPER-Ring поддерживает как медные, так и волоконно-оптические каналы передачи данных, в последнем случае диаметр сети может составлять 3000 км.

Строго говоря, в сетях Ethernet кольцевые структуры запрещены, но в Hirschmann нашли способ обойти это ограничение. Один из коммутаторов является менеджером резервированного кольца, один из его портов заблокирован, что превращает кольцевую топологию в шинную. Целостность кольца отслеживают все включённые в него коммутаторы, так как у каждого из них есть два порта, поддерживающих HIPER-Ring. Они проводят постоянный мониторинг своих линий связи. Если коммутатор обнаруживает потерю линии связи, он сообщает об этом менеджеру кольца путём отправления специального пакета малого размера, по получении которого менеджер немедленно включает свой заблокированный порт, восстанавливая передачу данных по сети. В случае восстановления потерянной линии связи коммутатор сообщает об этом менеджеру кольца, и тот снова блокирует запасной порт.

Для того чтобы в сети не было единой точки отказа, менеджер кольца отслеживает его це-

лостность, посылая маленькие тестовые пакеты через оба порта, подключённых к кольцу, каждые 50-100 мс. В случае если по прошествии 400 мс он не получает эти пакеты, то делается вывод о сбое в кольце и активизируется заблокированный порт, что обеспечивает передачу данных по сети. Важным преимуществом технологии HIPER-Ring является простота её использования, настройка коммутаторов происходит в режиме Plug-and-Play.

Осьминоги на производстве

Возвращаясь к модельному ряду компании Hirschmann, нельзя не рассмотреть коммутатор OCTOPUS 5TX (в переводе — «осьминог»). Он создан для работы в по-настоящему агрессивных условиях и средах, поскольку имеет степень защиты IP67. OCTOPUS 5TX является 5-портовым коммутатором Fast Ethernet с передачей сигнала по медным проводам. Но так как разъёмы RJ-45 не могут обеспечить надёжную работу в жёстких условиях эксплуатации, то компания Hirschmann разработала новый защищённый тип коннекторов — M12 «D». Коммутатор OCTOPUS 5TX является самым ярким представителем

линейки OCTOPUS IP67 System, в которую входит также целый ряд разъёмов, переходников и медиа-модулей, которые могут работать, даже будучи частично погружёнными в воду.

Коммутаторы серии MICE и Power MICE

Линейка модульных управляемых промышленных коммутаторов MICE (Modular Industrial Communication Equipment) развивает идеи, заложенные в модельный ряд управляемых коммутаторов RS2. Она состоит из базовых коммутаторов и модулей к ним (которые могут работать и самостоятельно) с различными сетевыми интерфейсами. Все устройства монтируются на DIN-рейку и питаются напряжением 24 В постоянного тока.

Преимуществом модульного подхода является возможность построения гибких сетевых структур. К базовому коммутатору можно подключить до 6 модулей, получив тем самым 24-портовый коммутатор. Несколько модулей могут организовывать резервированное кольцо HIPER-Ring. Базовый коммутатор серии MICE фактически является маршрутизатором, который самостоятельно запоминает топологию сети и в течение нескольких секунд строит таблицу маршрутизации, которая может содержать до 4000 адресов. Модули можно заменять в «горячем» режиме, что повышает удобство эксплуатации и снижает расходы на обслуживание. Управляемые коммутаторы третьего уровня серии MICE поддерживают протокол распределения приоритетов трафика и технологию виртуальных сетей (VLAN).

В связи с тем что современным сетям требуется всё более высокий уровень пропускной способности, компания Hirschmann выпустила обновлённую серию коммутаторов, но уже с поддержкой



Рис. 1. Пример организации сетевой инфраструктуры предприятия с использованием технологии HIPER-Ring



Коммутатор со степенью защиты IP67 —
OSTOPUS 5TX

интерфейса Gigabit Ethernet — линейку продукции Power MICE. В максимальной конфигурации пользователю доступно 4 порта Gigabit Ethernet и 24 порта Fast Ethernet. Коммутаторы также оснащены двумя независимыми линиями подачи питания и поддерживают технологию резервированных колец HIPER-Ring.

ПРОМЫШЛЕННОМУ ETHERNET — ПРОМЫШЛЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ

Когда речь идёт о бесшовной интеграции всех уровней промышленного предприятия в единую инфраструктуру Ethernet, то помимо явных преимуществ, которые несёт подобная орга-

низация сети, стоит сказать и о проблемах. Самая актуальная тема — это безопасность. Конечно, любой сегмент сети предприятия должен быть защищён, но уровень датчиков и исполнительных механизмов — особо. Ему не нужен выход в небезопасный Интернет, но он связан с верхним уровнем, который имеет доступ в глобальную сеть. Соответственно встаёт задача обеспечения безопасности нижнего уровня автоматизации.

Осенью прошлого года компания Hirschmann представила уникальную разработку, аналогов которой нет у других производителей, — это межсетевой экран (брандмауэр) с поддержкой технологии VPN (виртуальные частные сети) для сетей промышленного Ethernet. Устройство имеет собственное имя — EAGLE (орёл). Его задача — обеспечение безопасности промышленного сегмента сети предприятия.

Межсетевой экран имеет защищённое исполнение, монтируется на DIN-рейку и оснащён 2 портами для подключения к различным сегментам сети. Всего существует 16 модификаций устройства с различными интерфейсами: витая пара, одно- и многомодовая



Модульные управляемые коммутаторы
Power MICE

оптика и т.д. Межсетевой экран легко встраивается в существующие сети и не требует их сложной перенастройки, удобству его использования также способствует встроенный DHCP-сервер. Устройство поддерживает удалённое управление по протоколу SNMP, а также оснащено портом RS-232 для локальной настройки. Применение EAGLE позволит обеспечить безопасный обмен данными между сегментами Ethernet-сетей на производстве.

ВИДЕОСЕРВЕРЫ R-VIP

Для обеспечения безопасности на предприятии используются не только межсетевые экраны, но и системы видеонаблюдения. Для организации последних в номенклатуре Hirschmann есть линейка промышленных видеосерверов R-VIP (это своеобразная аб-

Вы ещё не всё знаете!



Программируемые логические контроллеры VIPA

- Совместимость по системе команд со STEP 7
- Четыре аппаратные платформы различной производительности
- Единая для всех платформ система программирования
- Поддержка промышленных сетей PROFIBUS-DP, DeviceNet, CANopen, ModBus, Ethernet TCP/IP
- Метрологический сертификат Госстандарта России
- Срок гарантии 2 года

VIPA®
art of automation

Закажите
БЕСПЛАТНО
CD-ROM
с подробной
информацией
о продукции VIPA
по факсу: (095) 234-0640 или
на сайте: www.prosoft.ru



#283

PROSOFT®

МОСКВА

Телефон: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ

Телефон: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791 • E-mail: root@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ

Телефон/факс: (343) 376-2820/2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru



Межсетевой экран
EAGLE



Промышленный
видеосервер R-VIP



Источник питания RPS-120

бревиатура Rail Video over IP). Данные устройства монтируются на DIN-рейку и питаются напряжением 24 В постоянного тока. Для подключения видеокамеры предусмотрен разъём BNC, для передачи аудиосигналов — Audio In и Audio Out. Видеосерверы имеют интерфейс 10/100Base-TX для передачи данных в сеть Ethernet, кроме того, они оснащены последовательным портом с поддержкой протоколов RS-232/422/485 — это интерфейс для управления подключённых датчиков.

Модели R-VIP способны передавать видео- и аудиопотоки в реальном масштабе времени. Цветное изображение имеет максимальное разрешение 704×288 пикселей, и скорость его воспроизведения составляет 30 кадров в секунду (максимальное разрешение стоп-кадра — 704×576). Видеосерверы поддерживают протоколы сжатия видео MPEG4 и H.323. Они оснащены функцией обнаружения движения и могут автоматически отправлять письмо на электронный адрес с прикрепленным изображением.

Изображение с видеокамеры видеосервер передаёт в сеть Ethernet и впоследствии его можно увидеть на мониторе с помощью Web-браузера (благодаря наличию встроенного HTTP-сервера), SCADA-системы, ПО Hirschmann (VIP-SW4) или программы, разработанной самим пользователем.

Источники питания серии RPS

Большинство рассмотренных устройств имеет резервированный вход питания 24 В постоянного тока. Для подачи такого напряжения в номенклатуре Hirschmann есть источники пи-

тания серии RPS. На сегодняшний день их 3: RPS-30, RPS-60 и RPS-120, число в названии означает их мощность в ваттах. По сути это преобразователи входного напряжения 110/220 В переменного тока в выходное напряжение 24 В постоянного тока. Они имеют прочный экранирующий корпус и работают в температурном диапазоне от -10 до +60°C. Все источники питания оснащены функцией защиты от перегрузки методом ограничения тока, но без отключения нагрузки.

Коммутатор LION-24TP для диспетчерских комнат

Модель LION-24TP пришла на смену коммутаторам серии GES и предназначена для использования там, где происходит соединение промышленного и офисного сегментов сети, — в диспетчерской комнате. Она обладает такими востребованными функциями, как удалённое управление по протоколам SNMP, Web и Telnet (а также и с помощью модема

по протоколу V.24), поддержкой технологии VLAN и распределением приоритетов трафика. LION-24TP имеет 24 порта, работающих со скоростью 10/100 Мбит/с, и 2 отсека для модулей расширения, которые добавляют коммутатору оптические или медные интерфейсы Gigabit Ethernet. Для обеспечения сохранности передаваемых данных LION-24TP поддерживает широкий набор протоколов безопасности. При установке в 19" стойку LION-24TP занимает секцию высотой 1U.

Модульные магистральные коммутаторы серии MACH 3000

Задачей магистральных коммутаторов MACH 3000 является обеспечение высокоскоростной и защищённой передачи данных между сегментами сети Ethernet на предприятии. В серию MACH 3000 входят управляемые коммутаторы второго и третьего уровней с поддержкой интерфейсов Fast Ethernet и Gigabit Ethernet. Преимуществом использования этих устройств является то, что пользователь приобретает только тот набор элементов, который ему нужен на данный момент. Впоследствии он может постепенно расширять функциональность своего оборудования.



Коммутатор для диспетчерских комнат LION-24TP

QNX

САМЫЙ ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ
ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НАДЕЖНЫХ
ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ

www.qnx.ru

SWD Software®
официальный дистрибьютор QNX
www.swd.ru

ПРОСОФТ
авторизованный реселлер QNX
www.prosoft.ru

"Сократили время разработки.
Проект завершен намного
раньше срока."

#200



**Модульный магистральный коммутатор
MACH 3000**

ния по мере роста требований его приложений.

Архитектура коммутаторов не содержит центральных элементов, дублирование которых необходимо для обеспечения надёжного функционирования, к тому же оно повышает стоимость оборудования. Использован другой подход: каждый подключаемый модуль выполняет свои функции независимо от других и одновременно способен взять на себя обязанности другого модуля в случае его выхода из строя.

Корпус для коммутатора MACH 3000 доступен в двух версиях: модель

MACH 3002 имеет 2 слота расширения, MACH 3005 — 5. Базовая плата коммутатора MACH 3000 образует фундамент для подключения других (до четырёх) модулей. Последние можно подключать в любом сочетании. Модули можно менять в «горячем» режиме, что повышает удобство обслуживания и снижает общую стоимость владения коммутатором.

Каждый дополнительный базовый модуль может использоваться в качестве резервирующего устройства. В коммутаторе MACH 3000 может быть установлено до 5 базовых модулей, которые могут обмениваться данными между собой без выделенного центрального устройства.

Данный подход объединяет преимущества модульной архитектуры и экономичности использования пассивной объединительной панели, которая не нуждается в резервировании. В максимальной конфигурации коммутатор MACH 3000 имеет 40 портов Gigabit Ethernet или 160 портов Fast Ethernet.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сегодня технология Ethernet всё активнее проникает на самые нижние уровни автоматизации промышленных

предприятий. Её применение позволяет создавать гомогенные вертикальные структуры с низким уровнем затрат на эксплуатацию и обслуживание. Разработки компании Hirschmann дают возможность создавать высокопроизводительные и отказоустойчивые сети Ethernet на базе защищённых устройств, которые способны надёжно работать в жёстких условиях эксплуатации.

Технология Ethernet постоянно развивается, компания Hirschmann твёрдо держит руку на пульсе времени и постоянно предлагает новые разработки, которые позволили ей стать лидером и законодателем мод в секторе устройств промышленного Ethernet. В частности, в планах компании уже осенью этого года выпустить на рынок коммутаторы с поддержкой столь ожидаемой функции, как Ethernet реального времени (Precision Time Protocol — PTP, IEEE 1588). ●

**Автор — сотрудник
фирмы ПРОСОФТ
119313 Москва, а/я 81
Телефон: (095) 234-0636
Факс: (095) 234-0640
E-mail: info@prosoft.ru**

Fastwel 
КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

*«До 2002 года в России рынок
контрактного производства
электроники не существовал.»*

Лидер с первого дня



WWW.FASTWEL.RU

#450

Проверено железными дорогами



Пружинные клеммы
WAGO применяются
на железнодорожном
транспорте с 1978 года:

- при высокой вибрации,
- при перепаде температур
от -40 до +55°C

ОТКАЗОВ
НЕ ЗАФИКСИРОВАНО

Закажите БЕСПЛАТНО
подробный каталог
продукции WAGO
на русском языке

по факсу: (095) 234-0640,
на сайте: www.prosoft.ru



Пружинные клеммы WAGO CAGE CLAMP®



ProSOFT®

МОСКВА

Телефон: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640
E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ

Телефон: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791
E-mail: root@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ

Телефон/факс: (343) 376-2820/2830
E-mail: info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru

ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ: АЛМА-АТА: ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 • ВОЛГОГРАД: Сервисный центр АИР (8443) 39-38-12/71 • ВОРОНЕЖ: Воронежпроматоматика (0732) 53-8692/5968 • ДНЕПРОПЕТРОВСК: RTS-Ukraine (+380-56) 770-0400 www.rts.ua • ИРКУТСК: Инжес-Групп-Сервис (3952) 25-8037, 20-0550/0660 • КАЗАНЬ: Шати (8432) 38-1600 • КАЛУГА: Камин-Плюс (0842) 79-4310, 56-3001 www.kaminplus.ru • КЕМЕРОВО: Конкорд-Про (3842) 35-7888/6387 • КИЕВ: Логикон (+380-44) 252-8019/8180, 281-1803 www.logicon.ua • КРАСНОДАР: Телесофт (861) 219-3883/4793 www.telesoft.ru • КРАСНОЯРСК: ТоксСофт-Сибирь (3912) 37-3416/3425 www.tokssoft.ru • КУРСК: Кентавр Электроникс (0712) 51-3951 www.kentavr.com.ru • МИНСК: Эпикон (+375-17) 289-6333, 211-6031 www.elicon.ru • МОСКВА: Антрел (095) 775-1721, 269-3321 www.antrrel.ru • НОВОГОРОД: СКАДА (8312) 36-6644 www.scada-np.ru • НОВОСИБИРСК: Индустриальные технологии (3833) 30-6556, 30-9665 www.i-techno.ru • ОЗЕРСК: Лидер (35130) 28-825, 23-906 www.lideras.ru • ПЕНЗА: Технолики (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru • ПЕРМЬ: Пром-А (3422) 24-2232 www.prom-a.ru • РИГА: MERSYS Ltd (+371) 780-1100, 754-3325 www.mersys.lv • РЯЗАНЬ: Системы и комплексы (0912) 24-1182, 27-3181 www.sys-com.ru • САМАРА: Бинар (8462) 68-8888 • САРАТОВ: Тайтек (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.titec.ru • ТАГАНРОГ: Кеминт (8634) 31-5672/0629 • ТАШКЕНТ: АСУ-Технолорджи (+998-7161) 48-495 • ТОМСК: ЛПК Технолорджи (3822) 55-5761/5752 • ТУЛА: АТМ (0872) 30-7193, 38-0692 atm.tula.net • УЛЬЯНОВСК: ПОИМСК (8422) 37-6567 www.poisk-nv.ru • УСТЬ-КАМЕННОГОРСК: Техник-Трейд (+7-3232) 25-4064/3251 www.technik-ukg.kz • УФА: Интек (9472) 90-8844/22 www.intekufa.ru • ЧЕЛЯБИНСК: ИСК (3512) 90-8608, 91-5440 • ЯРОСЛАВЛЬ: Спектр-Трейд (0852) 58-1658/59 www.spectrtrade.yaroslavl.ru



Виктор Жданкин

Жидкокристаллические дисплеи Sharp для промышленных и специальных применений

Данный материал завершает статью, первая часть которой была опубликована в «СТА» 1/2005. В нём кратко представлены используемые корпорацией Sharp для TFT ЖК-дисплеев технологии, благодаря которым достигаются высокие эксплуатационные характеристики этих изделий.

Часть 2

Новейшие технологии корпорации Sharp для ЖК-дисплеев

Технология Black TFT

Первая часть статьи завершалась описанием выпускаемых корпорацией Sharp ЖК-дисплеев большого формата. Однако неважно, насколько большими могут быть размеры экрана, и от самого ЖК-дисплея будет немного пользы, если при ярком внешнем освещении визуальное восприятие изображения на экране дисплея будет затруднено из-за бликов или пониженной контрастности.

Корпорация Sharp взялась за решение данной проблемы и разработала

оригинальное покрытие с низким коэффициентом отражения, названное Black TFT (технология его применения носит такое же название). Это покрытие обеспечивает высококонтрастное отображение даже при сильной внешней засветке.

Рис. 1 даёт представление о конструкции ЖК-дисплея, выполненного по технологии Black TFT. Сочетание антибликовой обработки и покрытия с низким коэффициентом отражения обеспечивает чёткость изображения и яркие краски.

График на рис. 2 позволяет сравнить контрастности типового ЭЛТ-дисплея и выполненного по технологии Black TFT ЖК-дисплея. В

условиях низкой освещённости (до 30 лк) контрастное отношение дисплея на ЭЛТ превышает 500:1. Однако при средней и сильной внешней освещённости (более 40 лк) величина этого параметра у Black TFT ЖК-дисплея становится выше, чем у ЭЛТ-дисплея. Здесь необходимо заметить, что уровень освещённости в обычной жилой комнате достигает значения около 300 лк, а в солнечной комнате — около 1500 лк.

Технология Black TFT применяется корпорацией Sharp при производстве цветных ЖК-телевизоров AQUOS, а

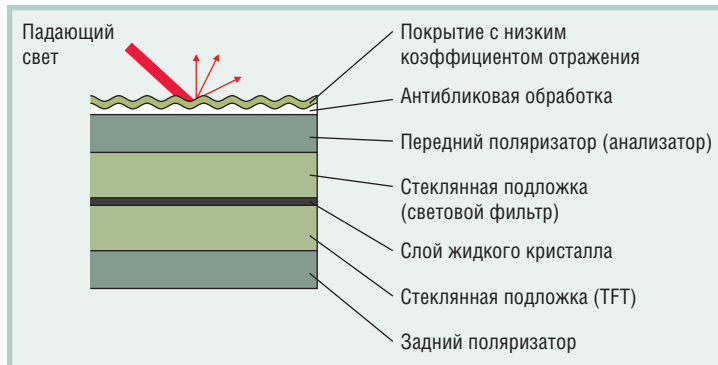


Рис. 1. Конструкция ЖК-дисплея, выполненного по технологии Black TFT

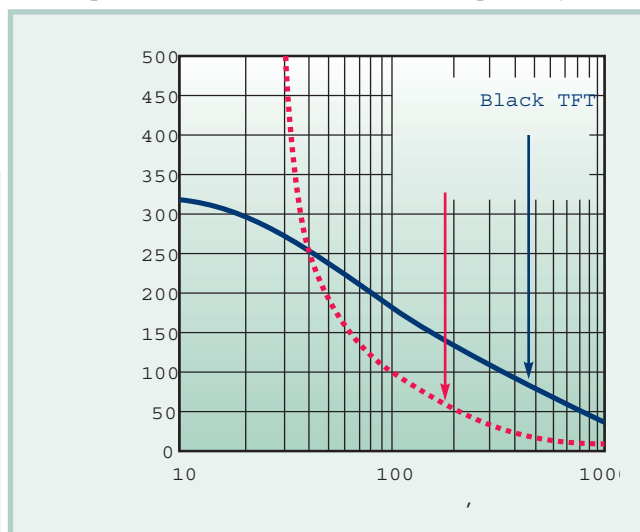


Рис. 2. Сравнение контрастных отношений дисплеев ЭЛТ и ЖК



Рис. 3. Сравнение структур просветного TFT и отражательного HR-TFT ЖК-дисплеев

также в комплектующих модулях для ЖК-дисплеев.

Технология HR-TFT

Мобильные терминалы, а также портативные аудио- и видеоустройства требуют ярких дисплеев, должны быть компактными, иметь облегчённую конструкцию и отличаться низкой потребляемой мощностью, обеспечивая длительный ресурс батарей.

Предназначенные для мобильных применений ЖК-дисплеи Super Mobile используют оригинальные панели, выполненные по технологии HR-TFT корпорации Sharp (рис. 3). Это отражательные дисплеи, не требующие системы подсветки. Они имеют низкопрофильную, лёгкую и энергосберегающую конструкцию и обеспечивают яркое, высококонтрастное изображение даже при ярком солнечном освещении.

По сравнению с предшествующими моделями ЖК-дисплеев Sharp аналогичного назначения дисплеи Super Mobile HR-TFT имеют:

- более низкое энергопотребление (примерно на 1/7),
- более тонкую панель (примерно на 1/3),
- меньший вес (примерно на 1/2).

Технология HR-TFT использует микрорефлективную структуру (Micro Reflective Structure — MRS) жидкокристаллических ячеек. Дисплеи, выполненные по этой технологии, превосходят стандартные отражательные ЖК-панели по яркости цветов и отсутствию параллакса (рис. 4).

Технология ULC — обеспечение сверхнизкого энергопотребления

Технология ULC (акроним Ultra Low Power Consumption — сверхнизкое потребление мощности) применяется на рынке сотовых телефонов или персональных информационных устройств,

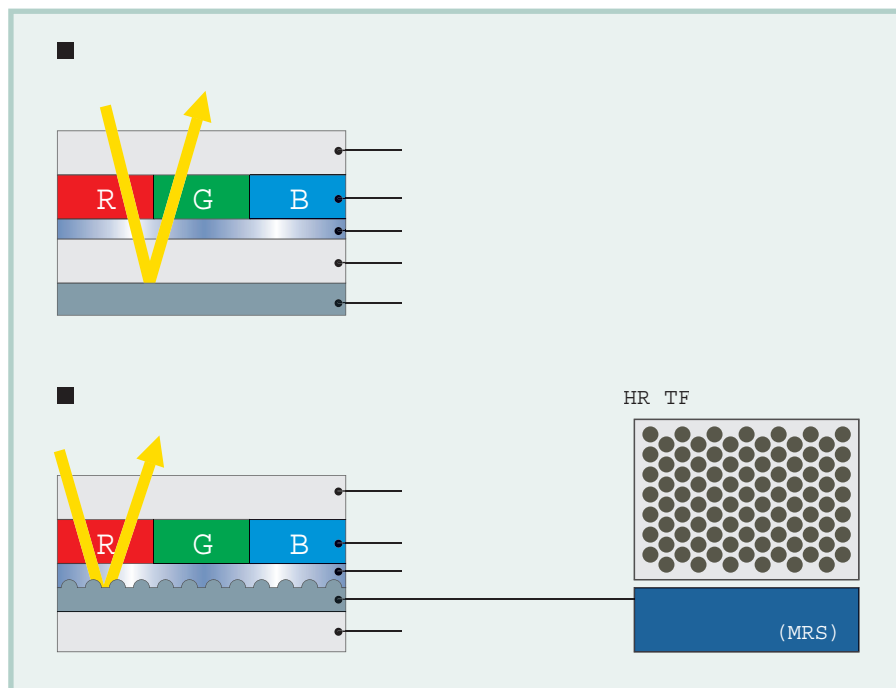


Рис. 4. Микрорефлективная структура — одна из главных особенностей технологии HR-TFT

где чрезвычайно важно обеспечить низкое энергопотребление. Кроме того, данная технология позволяет формировать чёткие изображения как в условиях сильной внешней освещённости, так и в плохо освещённых закрытых помещениях.

Малая величина потребляемой мощности в дисплеях ULC достигается избирательной работой в одном из трёх режимов, зависящих от вида отображаемой информации. Первый режим — Full mode (полный режим) — предполагает функционирование подобно обычному TFT-дисплею, но с потреблением примерно трети от обычно потребляемой мощности. В этом

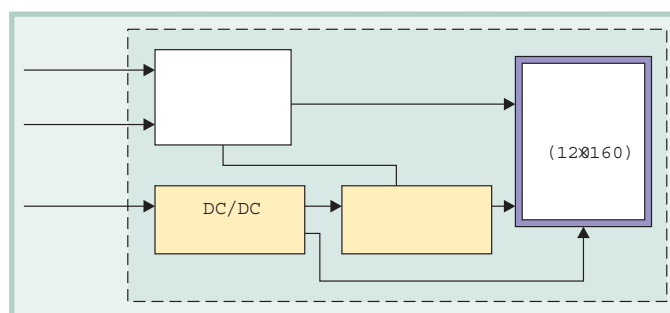


Рис. 5. Функциональная схема обычного (не использующего технологию ULC) ЖК-дисплея

режиме доступен многоцветный диапазон, а соотношение значений временных параметров достаточно для отображения видеоданных. Второй режим — Standby mode (дежурный режим) — предназначен для отображения статичных насыщенных изображений с пониженной цветностью. Третий режим — Partial mode («частичный» режим) — строится на отображении лишь одной активной строки

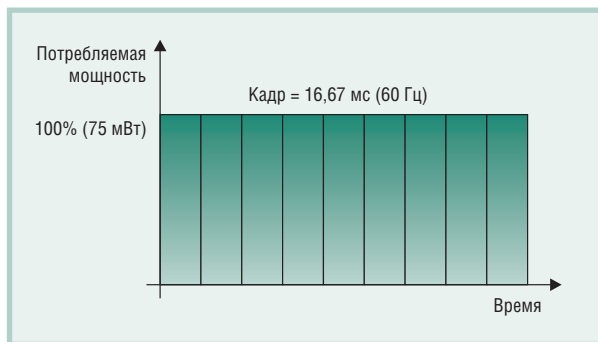


Рис. 6. Диаграмма потребления мощности 2" TFT ЖК-дисплеем, не использующим энергосберегающую технологию ULC

только с 8 основными цветами. Например, в сотовых телефонах можно одновременно высвечивать не более одной строки, и в результате будет сэкономлено много энергии в батарее.

Для понимания технологии ULC сначала рассмотрим работу обычного ЖК-дисплея (рис. 5). Дисплей получает сигналы данных и адреса, а также питание, которые управляют его работой. Необходимо особо отметить, что напряжение питания подаётся вне зависимости от информационного содержания экрана дисплея. В частности, ИМС шкалы яркостей постоянно находится в запитанном состоянии, из-за чего потребляет почти треть от общей мощности. Диаграмма на рис. 6 иллюстрирует потребление

мощности работающим в таком режиме стандартным 2" TFT-дисплеем (частота обновления информации 60 Гц, полная потребляемая мощность 75 мВт). Теперь обратимся к рис. 7, на котором представлена функциональная схема ЖК-дисплея, выполненного по технологии ULC. Здесь благодаря современному исполнению и применяемой технологии полная потребляемая мощность уменьшается до 25 мВт по сравнению с 75 мВт обычной модели. Особое внимание следует обратить на наличие соединений контроллера с DC/DC-преобразователем и специализированной ИМС шкалы яркостей. Через эти соединения реализуется функция изменения режимов работы отдельных схем в соответствии с содержанием отображаемой информации. На рис. 8 представлена диаграмма потребления мощности, демонстрирующая, сколько энергии сберегается за счёт ограничения скорости обновления (регенерации) информации при воспроизведении статичных изображений и сколько энергии можно сэкономить дополнительно, ограничивая цветовую насыщенность и отключая специализированную ИМС шкалы яркостей.

Саморазогревающаяся система задней подсветки

Одной из проблем люминесцентных ламп с холодным катодом (Cold-cathode fluorescent tube — CCFT) является работа при низких температурах. Классическим решением данной проблемы является внешний подогрев лампы. Однако более эффективным решением представляется предложенная корпорацией Sharp система подсветки с саморазогревом.

Саморазогревающиеся системы задней подсветки используют специальные люминесцентные лампы, которые могут быть перегружены избыточным током, рассеивающимся в виде тепла. Это тепло и разогревает лампу. Так как нагрев является внутренним, температура быстро возрастает и полная яркость достигается в течение двух минут (требование автомобильной промышленности).

График, приведённый на рис. 9, показывает, что для обычной люминесцентной лампы, зажжённой при температуре -20°C и перегруженной током 9 мА, требуется 4 минуты для достижения только 40% от номинального значения яркости. Из других графиков на рис. 9 видно, что саморазогревающаяся лампа, зажигаемая при той же температуре и даже чуть меньшем токе перегрузки, выходит на номинальную яркость практически по тому же зако-

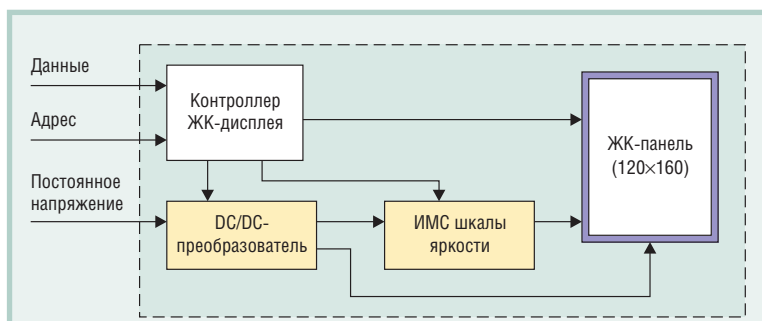


Рис. 7. Функциональная схема ЖК-дисплея, выполненного с применением технологии ULC

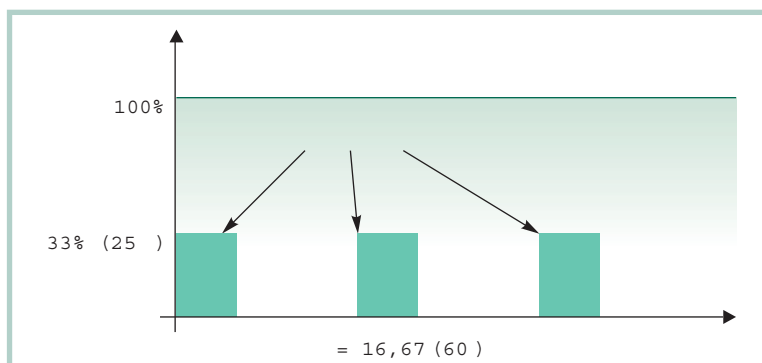


Рис. 8. Диаграмма потребления мощности ЖК-дисплеем, выполненным по технологии ULC, при воспроизведении статического изображения

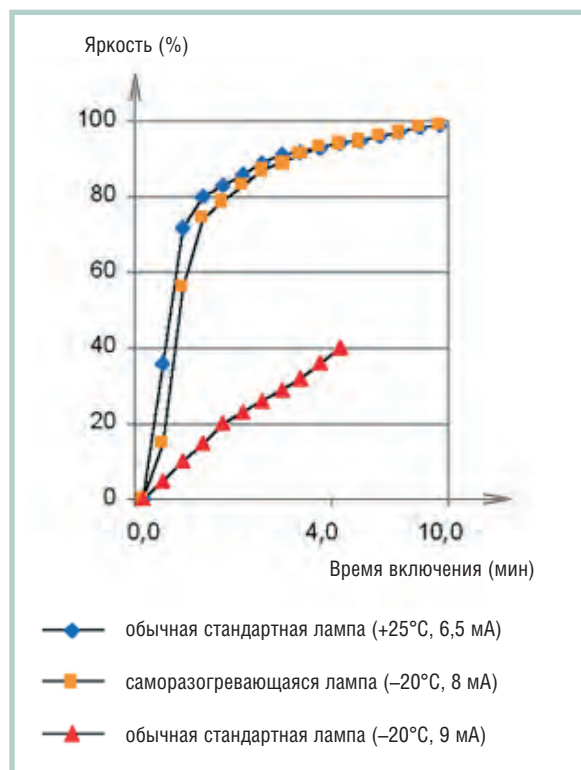


Рис. 9. Графики нарастания яркости при включении ламп задней подсветки в условиях низких температур

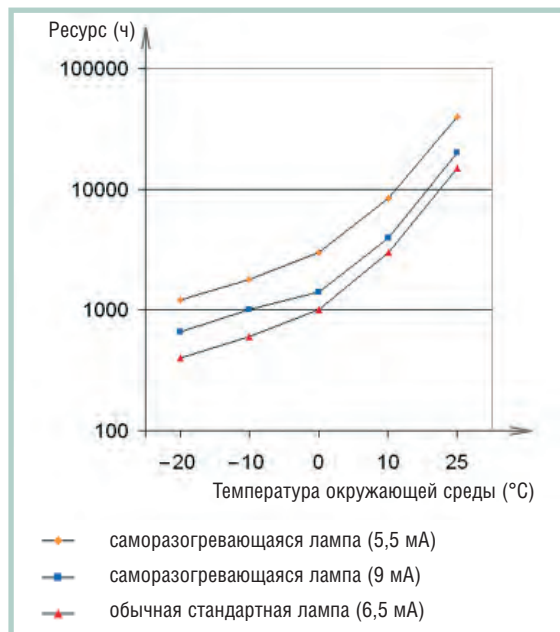


Рис. 10. Минимальный ресурс ламп задней подсветки при разных температурах окружающей среды



Рис. 11. Схема системы управления задней подсветкой

ну, что и обычная лампа, зажигаемая при комнатной температуре. Кроме того, используемые корпорацией Sharp саморазогревающиеся лампы обладают большим ресурсом (рис. 10), и это справедливо для всего допустимого диапазона изменения температуры окружающей среды.

Саморазогревающаяся система задней подсветки требует внешнего управления для стабилизации тока люминесцентной лампы. Функциональная схема замкнутой системы управления показана на рис. 11. Термосопротивление установлено на лампе для измерения её температуры. Сигнал с термосопротивления таблично преобразуется в соответствующую температуре уставку, на основе которой определяются токовые параметры для инвертора при заданной яркости. Инверторы, не имеющие подобного управления,

могут обеспечить лишь одно постоянное значение тока, протекающего через лампу.

Технология COG — сборка кристалла на стекле

Технология сборки кристалла на стекле (Chip on Glass — COG) обеспечивает чрезвычайно надёжное соединение между ИМС управления и ячейкой ЖК-дисплея (рис. 12). Использование данной технологии приводит к значительным улучшениям многих технических характеристик дисплея: расширяется диапазон температур хранения, наблюдается повышенная устойчивость к ударным воздействиям, растёт вибропрочность и т.д. Например, если сравнивать с современными традиционными моделями, то соответствующие изделия, выполненные по технологии COG, имеют диапазон температур хранения $-40...+95^{\circ}\text{C}$ против $-30...+85^{\circ}\text{C}$ и вибропрочность 4,5g вместо 2,9g.

Передовая технология Advanced TFT

Технология Advanced TFT (AD-TFT), способная обеспечить очень чёткое изображение и в условиях сильной внешней освещённости, и в плохо освещённых закрытых помещениях, уже была кратко представлена в первой части статьи, поэтому здесь основное внимание уделим её сравнению с другими технологиями.

Ранее представленные ЖК-дисплеи Super Mobile, выполненные по технологии HR-TFT, не используют заднюю подсветку, отличаются низким энергопотреблением, а также низкопрофильной и лёгкой



Рис. 12. Соединение ИМС управления и ячейки ЖК-дисплея по технологии COG

конструкцией. При этом они способны создавать яркие и чёткие изображения при применениях вне помещений, в условиях сильной внешней засветки. Однако при низком уровне внешней освещённости (например, внутри помещения с естественным освещением) их контрастность недостаточна. Корпорация Sharp решила данную проблему путём разработки уникальной технологии Advanced TFT, применение которой привело к созданию нового типа дисплеев. Фактически это просветно-отражательные ЖК-дисплеи с двумя режимами функционирования: в условиях яркого освещения они работают как дисплеи HR-TFT, а при недостаточной освещённости — как просветные ЖК-дисплеи. Такие «дисплеи-многоборцы» проявляют отличные рабочие характеристики «где угодно и когда угодно».

Графики на рис. 13 позволяют сравнить дисплеи, выполненные по разным технологиям. Из рисунка видно, что удобство восприятия изображения пользователем зависит от внешней освещённости для всех типов ЖК-дисплеев, кроме дисплеев AD-TFT. Причём при определённых условиях освещённости по уровню удобочитаемости эти дисплеи практически не уступают дисплеям, оптимизированным для применения только в этих условиях.

Структура ЖК-дисплеев AD-TFT показана на рис. 14.

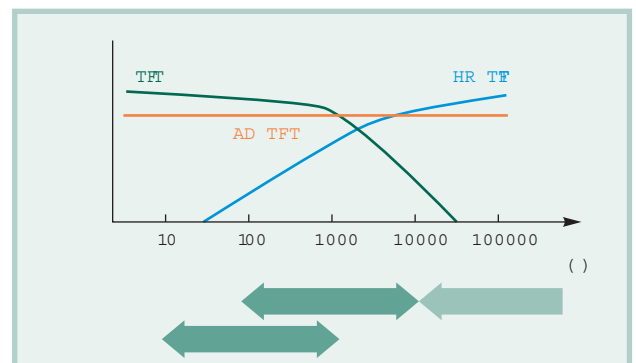


Рис. 13. Сравнение дисплеев по удобочитаемости при разной внешней освещённости

К настоящему времени корпорация Sharp уже успела усовершенствовать Advanced TFT. Появившаяся в результате этого новейшая технология получила название High Transmission Advanced TFT, а главной особенностью ЖК-дисплеев, в которых она реализована, стала значительно улучшенная светоотдача.

Технология SHA и высокая яркость

Базовая структура цветного ЖК-дисплея включает, помимо самого жидкокристаллического слоя, два поляризатора и матрицу светофильтров, поглощающих много света. Ячейки-пиксели окружены чёрной рамкой, которая ограничивает боковое излучение, улучшая контрастность изображения и уменьшая при этом количество света, достигающего пользователя. Кроме того, в ЖК-дисплее с активной матрицей каждый пиксел содержит тонкоплёночный транзистор, что ещё сильнее подавляет свет [1]. Всё это придаёт новым технологиям, направленным на повышение яркости TFT ЖК-дисплеев, особую актуальность.

Новейшие телевизионные ЖК-панели и мониторы больших форматов, вы-

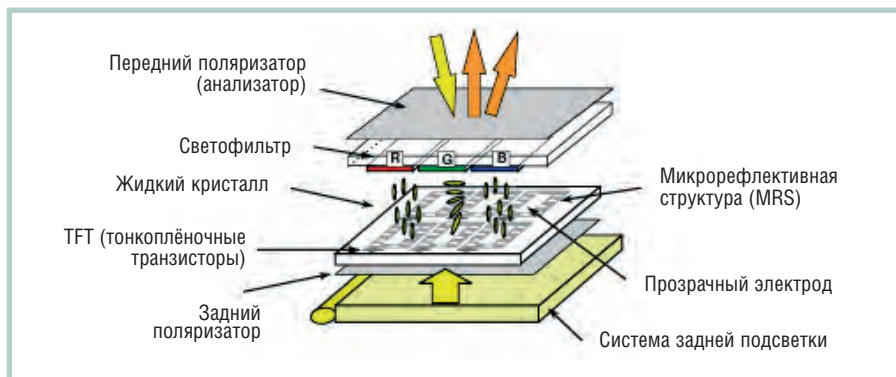


Рис. 14. Структура ЖК-дисплея AD-TFT

пускаемые корпорацией Sharp, не имели бы таких успехов в достижении высокой яркости, если бы в них не использовалась технология SHA (Super High Aperture — сверхвысокая апертура). Эта оригинальная технология позволяет значительно увеличить площадь апертуры у каждого отдельно взятого пиксела экрана благодаря формированию изолирующего слоя из специального полимера между линиями соединения истоков и управляющими электродами (затворами) тонкоплёночных транзисторов. Как видно из рис. 15, такая изоляция делает возможным увеличение площади пиксела, а следовательно, и апертуры при том же разре-

шении, в результате чего более эффективно используется свет задней подсветки и зритель получает более яркое изображение.

Благодаря преимуществу технологии SHA цветной ЖК-телевизор AQUOS, в котором она применена, имеет наивысшую среди изделий своего класса яркость 450 кд/м².

Другая технология, применяемая корпорацией Sharp для повышения яркости ЖК-панелей, — UHA (Ultra High Aperture — ультравысокая апертура). Она используется в производстве 28-дюймовых экранов с разрешением более 5 миллионов (2560×2048) пикселей [2].

УДОБНЫЙ И НАДЁЖНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ ЖЁСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ



ПРОМЫШЛЕННЫЕ КЛАВИАТУРЫ И УКАЗАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

- Степень защиты до IP66
- Корпус или передняя панель из нержавеющей стали
- До 10 миллионов нажатий
- Модели с ночной подсветкой
- Диапазоны рабочих температур 0...+55 и -40...+90°C
- Модели для монтажа в панель

#28

ADVANTECH

BOPLA

InduKey

NSI

iKEY

Официальный дистрибьютор —
компания ПРОСОФТ
(095) 234-0636 • www.prosoft.ru

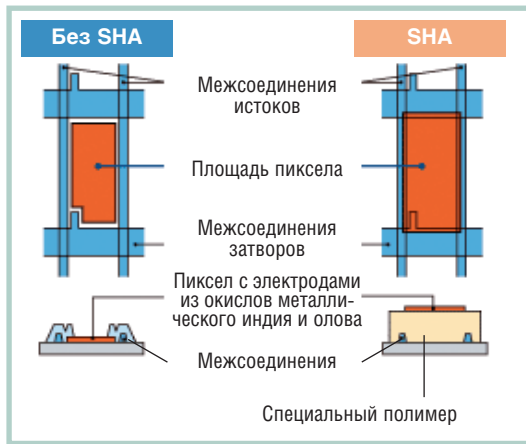


Рис. 15. Структура пиксела ЖК-дисплея, выполненного с применением технологии SHA и без неё

В основе технологии UHA лежит формирование гибридной структуры, которая объединяет модифицированную матрицу управляющих тонкоплёночных транзисторов и низкотемпературные поликремниевые схемы управления. В традиционных ЖК-дисплеях на поликремниевых тонкоплёночных транзисторных структурах используются кристаллы схем управления, которые прикреплены к стеклу дисплея. Между тем, низкотемпературные поликремниевые схемы управления могут быть непосредственно встроены в стекло посредством технологии, аналогичной используемой при производстве полупроводниковых приборов. Возможность такой интеграции схем управления приводит к гораздо более простым межсоединениям, чем в традиционных ЖК-дисплеях.

Новая структура пикселей, соответствующая UHA-технологии, минимизирует площадь межсоединений и увеличивает апертуру примерно на 20% по сравнению с предшествующими моделями ЖК-дисплеев корпорации Sharp, использующими активную матрицу управляющих тонкоплёночных транзисторов. А при сопоставимой яркости моделей этих двух типов ЖК-дисплеев с UHA рассеивают примерно на 20% меньшую мощность.

Технологии, обеспечивающие широкий угол обзора

В отличие от ЭЛТ-дисплеев, допускающих углы обзора до 180° как по горизонтали, так и по вертикали, ЖК-дисплеи имеют более узкие секторы возможных углов обзора в любой из плоскостей. Границы этих секторов устанавливаются по предельно допустимым для нормального восприятия

значениям яркости и контрастности. Например, для цветных дисплеев угол обзора является приемлемым, пока цвета изображения остаются неизменными.

TFT ЖК-дисплеи Sharp применяют технологию Super V, обеспечивающую углы обзора в горизонтальной плоскости (L/R) до 140°, а в вертикальной плоскости (U/D) до 110° (угол обзора определяется в градусах слева направо и сверху вниз).

Новейшее поколение ЖК-дисплеев Sharp, использующее технологию ASV (Advanced Super View), имеет значительно лучшие показатели: более 170° L/R и U/D. Конкурирующие фирмы предлагают технологию IPS (In Plane Switching), которая создаёт широкий симметричный угол обзора, но сопровождается ухудшениями таких параметров, как скорость отклика, энергетические показатели, диапазон рабочих температур. В ячейке, выполненной по технологии IPS, оба электрода, переключающие яркость пиксела, располагаются на той же пластине, что и тонкоплёночный транзистор (в традиционной ячейке один из электродов вынесен на верхнюю поверхность жидкого кристалла). В результате и во включенном, и в выключенном состояниях молекулы жидкого кристалла не принимают ориентацию, перпендикулярную поверхности, и всё время находятся в плоскости экрана, за счёт чего устраняется главная причина искажений изображения при взгляде на экран сбоку [3].

Главным недостатком технологии IPS является то, что описанное расположение электродов влечёт за собой уменьшение площади, через которую может проходить свет. При этом апертура ячейки снижается примерно на 10% по сравнению с аналогичным по прочим показателям TFT ЖК-дисплеем.

Технология ASV таких недостатков не имеет.

Технологии производства активно-матричных дисплеев

Предыдущее поколение ЖК-дисплеев для ПК было представлено устройствами на основе пассивных матриц. Между тем, требования к контрастному отношению, цвету и углу обзора возросли, и стало очевидным, что пассивные ЖК-дисплеи в скором времени пере-

станут им соответствовать. Так как технология производства матриц транзисторов MOSFET совершенствовалась, доминирующую роль стали играть дисплеи на основе активной матрицы управляющих транзисторов (TFT ЖК-дисплеи). Подробнее рассмотрим две основные категории этих устройств: ЖК-дисплеи на основе аморфных кремниевых тонкоплёночных транзисторных структур (Amorphous Silicon TFTs, или a-Si TFT) и ЖК-дисплеи на поликремниевых тонкоплёночных транзисторных структурах (Polysilicon TFTs).

Amorphous Silicon TFTs

По этой технологии аморфные кремниевые полупроводниковые материалы осаждаются на обычное стекло. В результате можно построить матрицу транзисторов FETs (Field Effect Transistors), соединённых вместе шинами в ряды и столбцы наподобие решётки. Прикладывая сигналы через соответствующие шины к столбцу и к ряду матрицы, можно активизировать определённый транзистор, находящийся на их пересечении, и обратиться к нужной зоне слоя жидкого кристалла. Таким образом можно управлять каждым элементом в прямоугольной области экрана дисплея. Контактная площадка стока каждого транзистора соединена с цветным светофильтром, который, переключаясь, обеспечивает отображение красного, зелёного или синего цветов. Таковы основные принципы работы a-Si TFT-дисплеев.

Однако для управления рядами и столбцами описанной структуры требуется полупроводниковый материал с более высокими рабочими характеристиками, чем тот, который осаждается на стекло. Если рассмотреть матрицу на стекле через микроскоп, можно увидеть, что осаждённый полупроводниковый материал a-Si имеет очень маленькие домены, выстроенные в решётку случайным образом. Эта проблема решается при помощи управляющего устройства, встроенного в отдельный кристалл и соединённого с прозрачными электродами ИТО, на базе которого формируется канал для передачи сигналов управления данными к матрице на стекле.

Polysilicon TFTs

Высокотемпературный поликремний

Главной проблемой в поликремниевых дисплеях является размещение электронных схем, особенно схем уп-

равления и сдвиговых регистров, в одном «куске» стекла. В принципе, это может быть сделано посредством высокотемпературных процессов на заготовке расплавленного кремния. По данной методике надо сначала осадить кремниевый слой, а затем, нагрев его до точки плавления и медленно рекристаллизовав из расплава, получить полупроводник с более высокими рабочими характеристиками, чем у а-Si. Однако сегодня нет возможности использовать высокотемпературные процессы в производстве дисплеев больших форматов, так как пока доступны кварцевые подложки с диагональю только около восьми дюймов. Поэтому в целях получения приемлемых цен на дисплеи большого формата промышленность вынуждена применять в технологическом процессе обычное стекло.

Низкотемпературный поликремний

Используя низкотемпературный лазерный отжиг вместо высокотемпературного процесса, получают домены с большими размерами, чем у а-Si, но не такими большими, как после обычного высокотемпературного отжига. Это приводит к резкому (в сотни раз) увеличению подвижности электронов, что существенно улучшает полупроводниковые свойства материала по сравнению с а-Si. Теперь становится возможным размещение схем управления и сдвиговых регистров на общей подложке, как и ячеек дисплея. Такой подход позволяет делать дисплеи с очень высоким разрешением, в тех случаях когда плотность межсоединений выходит за пределы, допустимые технологией автоматизированной сборки (напри-

мер, производить VGA-дисплеи с форматом 4").

Различают две разновидности технологии низкотемпературного поликремния (Low Temperature Polysilicon — LTPS).

Первая, известная как n-канальная разновидность, имеет ограничения, связанные с подвижностью электронов. Это наиболее доступная технология LTPS, которая относительно давно применяется в производстве. По этой технологии производятся QVGA-дисплеи и дисплеи малых форматов для камкордеров и цифровых камер.

Другая разновидность LTPS значительно сложнее, использует как n-канальные, так и p-канальные КМОП, требующие значительно большего числа слоёв (10-12 против 6-7). Она обеспечивает разрешения XGA при небольших форматах. Эту технологию трудно реализовать, сохраняя низкую себестоимость изделий, требуемую в таких мобильных применениях, как сотовые телефоны и карманные компьютеры. Данная разновидность технологии LTPS принята в компаниях Sony и Toshiba.

Подводя итоги

Имея за плечами более чем 15-летний опыт разработки дисплеев для промышленных применений, корпорация Sharp особое внимание уделяет вопросам постоянного увеличения ресурса своих изделий, снижения эксплуатационных затрат, расширения диапазона рабочих температур, повышения прочности конструкции, а также устойчивости к механическим ударам и случайной широкополосной вибрации. В ре-

зультате этого заказчики получают возможность выбрать из широкого ряда дисплеев Sharp модель, не только по своим рабочим характеристикам соответствующую условиям применения, но и привлекательную по стоимостным и надёжностным показателям.

Всему этому в немалой степени способствуют новаторские конструкторские решения и активно разрабатываемые и внедряемые корпорацией современные технологии.

Дополнительную информацию о современных ЖК-дисплеях можно почерпнуть из другой статьи данного номера [4], в которой представлены DC/AC-инверторы, используемые в качестве источников питания для ламп задней подсветки. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Ken Werner. The flowering of flat displays (Плоские дисплеи)// COMPUTERWEEK — MOSCOW. — 1997. — № 27 (281).
2. Yoshiko Hara. Aperture technology brightens Sharp active-matrix LCDs. EE Times, 26/07/2000.
3. Беляев В., Брежнев В. Жидкокристаллические дисплеи// Электронные компоненты. — 2002. — № 1.
4. Жданкин В. К. DC/AC-инверторы для жидкокристаллических дисплейных панелей// Современные технологии автоматизации. — 2005. — № 2.

В.К. Жданкин —
сотрудник фирмы ПРОСОФТ
119313 Москва, а/я 81
Телефон: (095) 234-0636
Факс: (095) 234-0640
E-mail: victor@prosoft.ru

Решения ПРОСОФТ для промышленных сетей

Belden



HIRSCHMANN

hilscher
COMPETENCE IN
COMMUNICATION

TELEBYTE
TECHNOLOGY INC.

**Промышленные
сетевые кабели**



**Оборудование
для сетей Ethernet**



**Сетевые контроллеры
и шлюзы**



**Коммуникационное
оборудование**



#182

PROSOFT®

**МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ**

Тел.: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791 • root@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел./факс: (343) 376-2820/376-2830 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru

НОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ для СОЗДАНИЯ СЕТИ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА к OPC СЕРВЕРАМ

Программа "SplitOPC" предназначена для организации маршрутизации доступа к данным в формате OPC в распределенной сети и является универсальным сервером, осуществляющим обмен данными между приложениями, OPC-клиентами и удаленными OPC-серверами.

Split OPC

Маршрутизация запросов и организация каналов передачи данных от OPC-серверов к OPC-клиентам в локальных и глобальных сетях

Реализация функции администрирования OPC-запросов и каналов передачи данных

Возможность построения своей структуры узлов, опираясь на существующую доменную

Функция удаленного администрирования

Функция криптозащиты межсетевого трафика

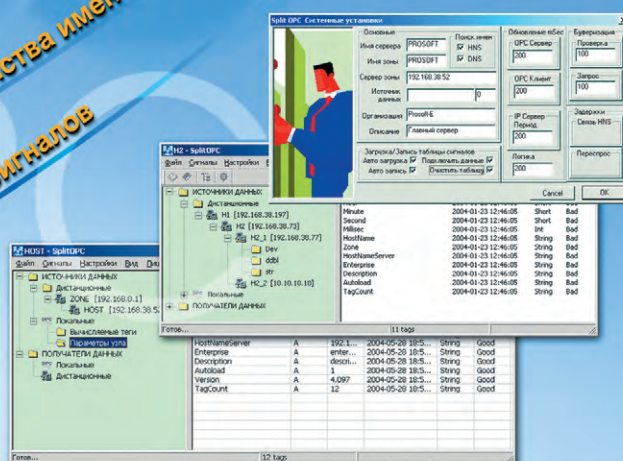
Поддержка таблиц глобальных псевдонимов тегов OPC

Функция распределенного выполнения логических и арифметических операций

Поддержка OPC Data Access Automation Interface

Поддержка интерфейса просмотра пространства имен OPC-серверов и тегов OPC

Поддержка признаков достоверности сигналов





Виктор Жданкин

DC/AC-инверторы для жидкокристаллических дисплейных панелей

Представленные в статье инверторы фирмы TDK рекомендованы для применения в ЖК-дисплеях фирмы Sharp. Приведены краткие описания различных моделей и серий инверторов с указанием их назначения и особенностей применения. Вместо заключения изложены основные принципы, определяющие методику выбора инвертора для ламп задней подсветки конкретной ЖК-панели.

ЖК-панель сама по себе не создаёт свечения, а формирует изображение за счёт управления потоком проходящего или отражаемого света. Большинство ЖК-панелей, используемых для отображения информации с высокой плотностью и рассчитанных на просмотр в перпендикулярном плоскости экрана направлении, способны обеспечить качественное изображение только благодаря подсветке сзади.

Система задней подсветки ЖК-панели состоит из устройства, излучающего свет, рассеивателя, который равномерно распределяет этот свет по поверхности экрана, и специального источника-преобразователя напряжения, управляющего светоизлучающим устройством.

В настоящее время в качестве светоизлучающего устройства обычно применяется люминесцентная лампа с холодным катодом (CCFT). Для управления такой лампой требуется специальный источник питания — инвертор, который генерирует напряжение до 1500 В переменного тока.

Инвертор является одной из основных функциональных частей укомплектованного для работы ЖК-дисплея. Это небольшой по габаритам источник питания. Функция управления реализуется им через ток зажигания CCFT. Выбор инвертора осуществляется на

основе характеристик лампы задней подсветки, которая является его нагрузкой. Основные технические характеристики и начальные сведения о принципах работы CCFT и инвертора с двухтактной резонансной схемой объясняются в [1]. А в этой статье главное внимание будет уделено особенностям применения инверторов фирмы TDK, рекомендованных к установке в ЖК-дисплеях корпорации Sharp для обеспечения питанием и управления яркостью свечения люминесцентных ламп задней подсветки.

ИНВЕРТОРЫ ФИРМЫ TDK

Инверторы фирмы TDK, предназначенные для применения в ЖК-панелях, делятся на два основных класса:

- инверторы без функции регулирования яркости, выполненные на основе двухтактной резонансной схемы;
- инверторы с поддержкой функции регулирования яркости, в которых дополнительно применяется DC/DC-преобразователь.

На рис. 1 в качестве примера приведена схема регулирования яркости, использующая DC/DC-преобразователь и управляющую ИМС. В этой схеме выходной ток инвертора (ток CCFT) определяется резистором R, который формирует обратную связь по току для DC/DC-преобразователя. Так как ток CCFT является переменным, то детектируемое переменное напряжение сначала посредством интегрирующей цепочки преобразуется в постоянное, а затем прикладывается к усилителю ошибки управляющей ИМС.

Инверторы без функции регулирования яркости

Этот тип инверторов предназначен для применений, в которых не требуется регулирования яркости. Такие при-

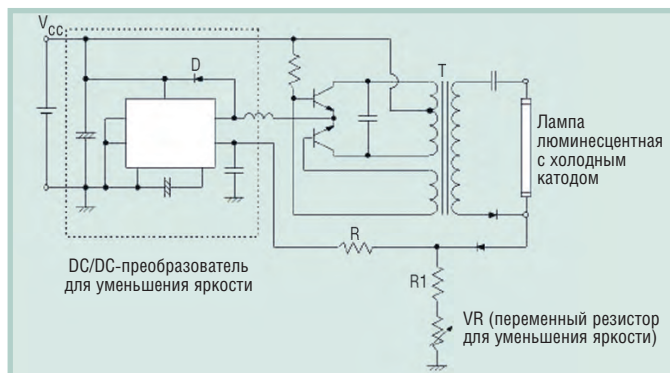


Рис. 1. Пример схемы управления яркостью свечения CCFT с применением ИМС DC/DC-преобразователя

менения характерны для индустриальных и обычных информационных дисплеев.

Инвертор без поддержки функции регулирования яркости является простым и недорогим, так как его задача заключается, как правило, только в том, чтобы зажигать CCFT. Однако относительно недавно в номенклатуру TDK был включён инвертор типа «Р», который дополнительно к традиционной схеме имеет встроенное защитное устройство, что способствует повышению безопасности инвертора.

Обычно этот тип инверторов характеризуется диапазоном допустимого отклонения входного напряжения от номинального $\pm 5\%$. Так как выходное напряжение и ток изменяются прямо пропорционально входному напряжению, регулирование выходного тока, а следовательно, и яркости в небольших пределах может быть легко организовано включением в схему трёхвыводного регулятора напряжения или диода на входе инвертора.

Если входное напряжение уменьшается и напряжение холостого хода инвертора становится ниже, чем требуется для зажигания лампы, то в этом случае надо использовать другой инвертор, который способен создавать более высокое напряжение холостого хода. Один инвертор может управлять одной или двумя люминесцентными лампами с холодным катодом, а установка требуемого выходного тока может быть осуществлена четырьмя разными видами подключений.

За исключением серии CXA-P10x-P, эти инверторы используют в качестве выводов штыревые контакты и разработаны для непосредственного монтажа на печатную плату.

Серия CXA-L10X-L

Инверторы данной серии могут быть использованы для ламп с напряжением зажигания до 900 В переменного тока. Доступны две модели с входным напряжением 5 и 12 В. Обычно один инвертор применяется для двух ламп с рабочим напряжением 450 В и током 5 мА. Максимальная мощность 4,5 Вт.

Серия CXA-M10x-L

Инверторы этой серии могут быть использованы для ламп с напряжением зажигания до 1200 В переменного тока. Доступны три модели с входным напряжением 5, 12 и 24 В. Обычно один инвертор применяется для двух ламп с

рабочим напряжением 600 В и током 5 мА. Максимальная мощность 6 Вт.

CXA-M14L-P

Эта модель инвертора повышенной мощности разработана для больших (с размерами по горизонтали до 14 дюймов) ЖК-панелей и может применяться для ламп с напряжением зажигания до 1500 В. Входное напряжение 12 В. Обычно инвертор CXA-M14L-P применяется для двух ламп с напряжением 560 В и током 7 мА. Максимальная мощность 8 Вт.

Серия CXA-P10x-P

Инверторы этой серии могут быть использованы для ламп с напряжением зажигания до 1500 В переменного тока. Существуют три модели с разными входными напряжениями: 5, 12 или 24 В. Обычно один инвертор применяется для двух люминесцентных ламп с напряжением 600 В и максимальным током 5 мА. Максимальная мощность 6 Вт.

Инверторы с функцией регулирования яркости

Представленные в этом разделе модули инверторов обладают дополнительной функцией снижения яркости на основе обратной связи по току. Более широкий диапазон входного напряжения делает эти изделия применимыми в различных батарейных устройствах, таких как портативные ПК и измерительные приборы, автономные спутниковые навигационные системы, средства мобильной связи и т.п. Кроме того, модули таких инверторов для систем задней подсветки ЖК-дисплеев большого формата, как правило, имеют схемы защиты и выходы аварийной сигнализации — это делает их пригодными для применения в составе ЖК-дисплеев промышленного назначения, к которым предъявляются более высокие требования по надёжности.

Все модели инверторов с функцией регулирования яркости имеют соединители для подключения входных и выходных сигналов.

CXA-K0505-VJL

Этот инвертор применяется для управления одной 2-ваттной люминесцентной лампой с холодным катодом и способен функционировать в составе цветных ЖК-панелей с диагональю до 8 дюймов. Доступны три разновидности модулей в зависимости от типа вы-

ходного соединителя. Диапазон входного напряжения от 5 до 12 В, выходного тока — от 2 до 5 мА. Регулирование яркости может управляться источником с напряжением от 0 до 3 В постоянного тока.

Серия CXA-L0612

Модуль любой модели данной серии может применяться для управления одной 4-ваттной (максимум) люминесцентной лампой с холодным катодом и способен функционировать в составе цветных ЖК-панелей с диагональю до 13 дюймов. Помимо трёх разных типов соединителей выходных сигналов, в моделях серии представлены два вида выходной полярности, что в целом делает серию CXA-L0612 совместимой с широким кругом различных ЖК-панелей. Всего поставляются шесть моделей инверторов этой серии. Диапазон входного напряжения от 10 до 15 В, выходного тока — от 2 до 6 мА. Инверторы данной серии способны зажигать лампы с напряжением до 600 В и даже выше, поэтому они могут применяться в большинстве популярных моделей ЖК-дисплеев, в системе задней подсветки которых установлена одна лампа.

CXA-0190 (CXA-M1112-VJ)

Эта модель разработана для дисплеев промышленного назначения и ЖК-панелей с диагоналями до 14 дюймов, использующих две лампы задней подсветки. Она поддерживает широкий диапазон входного напряжения от 8 до 20 В. В тех случаях, когда требуется высокая надёжность, желательными являются такие свойства инвертора, как наличие плавкого предохранителя и функция аварийной сигнализации, указывающей на истекший ресурс лампы. Данная модель обладает обоими этими свойствами. Она может обслуживать две лампы с напряжением 600 В и рабочим током 5,5 мА. Максимальная мощность 7 Вт.

Кроме описанной базовой модели, существует её версия CXA-0217 (CXA-P1212-VJL), которая при идентичных габаритных размерах отличается более низкой стоимостью и суженным диапазоном входного напряжения $12 \text{ В} \pm 20\%$.

Серия CXA-K0612

Это новая серия, которая в настоящее время находится в стадии разработки. В инверторах данной серии используются ферриты, созданные по

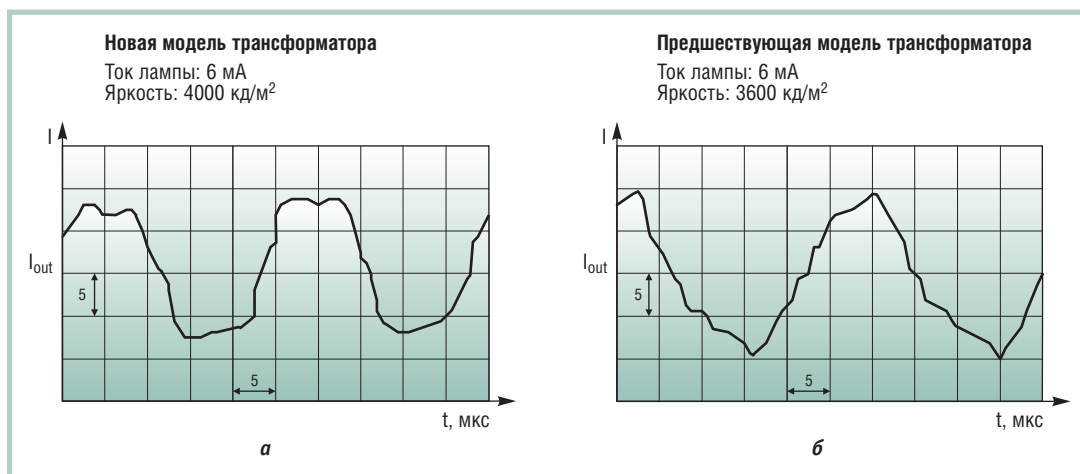


Рис. 2. Форма тока люминесцентной лампы с холодным катодом (диаметр лампы 2,6 мм, длина 230 мм):

а – с применением новой модели трансформатора,
б – при использовании предшествующей модели трансформатора

технологии фирмы TDK. Ширина используемого трансформатора всего 11 мм; трансформатор способен управлять лампами с максимальным напряжением холостого хода 1300 В и уровнями мощности до 3 Вт. Конструкция трансформатора использует сердечник U-образной формы. Несмотря на малую ширину трансформатора, обеспечивается большая эффективная площадь поперечного сечения сердечника, а выходной ток приобретает трапециевидную форму, как показано на рис. 2. Благодаря этим свойствам новый трансформатор имеет более высокую напряжённость магнитного поля при том же токе лампы по сравнению с предшествующими моделями аналогичных изделий.

СХА-0349

Этот инвертор предназначен для зажигания четырёх ламп и обладает функцией дистанционного включения/выключения, которая обеспечивает отключение питания при отклонениях от штатного режима работы в случае размыкания цепи лампы. Рабочее напряжение 650 В (среднеквадратическое значение), ток лампы 6,6 мА. Диапазон рабочих температур от -10 до $+70^{\circ}\text{C}$. Применяется для управления лампами в системах задней подсветки цветных ЖК-панелей с диагоналями до 15 дюймов.

Более подробная информация о DC/AC-инверторе СХА-0349 (электрические характеристики, схемы проверки и подключения, эксплуатационные параметры и т.д.) содержится в [2].

СХА-0286

Данный инвертор предназначен для питания системы задней подсветки из 6 люминесцентных ламп в ЖК-панелях с размером диагонали 20,1 дюйма. Например, в дисплее Sharp LQ201U1LW01 для питания системы лампы задней подсветки ЖК-панели требуются два таких инвертора.

Максимальное напряжение 795 В (действующее значение), ток лампы 6 мА (действующее значение). Инвертор обладает функцией дистанционного включения/выключения. Диапазон рабочих температур от 0 до $+60^{\circ}\text{C}$, диапазон температур хранения от -30 до $+85^{\circ}\text{C}$.

На рис. 3 приведены варианты конструктивного оформления DC/AC-инверторов серии СХА.



Рис. 3. Внешний вид конструкции DC/AC-инверторов, предназначенных для управления лампами задней подсветки ЖК-панелей

ПРОЦЕДУРА ВЫБОРА ИНВЕРТОРА

Кратко охарактеризовав назначение, особенности и параметры инверторов фирмы TDK, вместо заключения приведём основные принципы, определяющие методику выбора инвертора для питания ламп задней подсветки конкретной ЖК-панели.

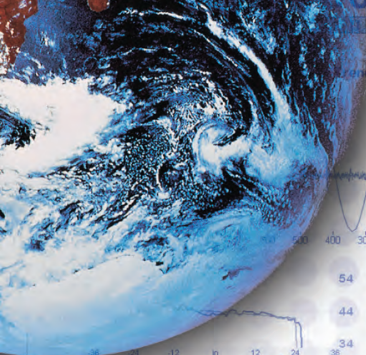
- Определяется тип используемой ЖК-панели.
- Выбирается тип люминесцентной лампы с холодным катодом. Тип лампы указывается в инструкции по эксплуатации ЖК-панели, там же приводятся подробные технические характеристики лампы. Необходимо отметить, что корпорация Sharp не производит лампы, а пользуется услугами поставщиков, со списком которых можно ознакомиться в [3].
- Анализируются требуемые характеристики CCFT (напряжение зажигания лампы, рабочее напряжение, ток лампы, частота и т.д.).
- Проверяются условия реализации (безопасность, распределённая ёмкость и т.д.).
- Выбирается наиболее подходящий инвертор.

Для упрощения процедуры выбора DC/AC-инверторов для различных моделей ЖК-панелей на сайте фирмы TDK приведены необходимые справочные таблицы. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. DC/AC Inverter Unit for Liquid Crystal Display (LCD) Panel. Application Note. TDK Corporation; 2003, pp. 1-15.
2. DC/AC Inverter Unit CXA-0349. Product Drawing No CTR-1030-C. TDK Corporation; 2003.
3. Third Party Backlight Vendors for LCD Applications. Liquid Crystal Displays. LCD Application Note. Reference Code SMT97010. SHARP Corporation; 1997, pp. 1-8.

В.К. Жданкин —
сотрудник фирмы ПРОСОФТ
119313 Москва, а/я 81
Телефон: (095) 234-0636
Факс: (095) 234-0640
E-mail: victor@prosoft.ru

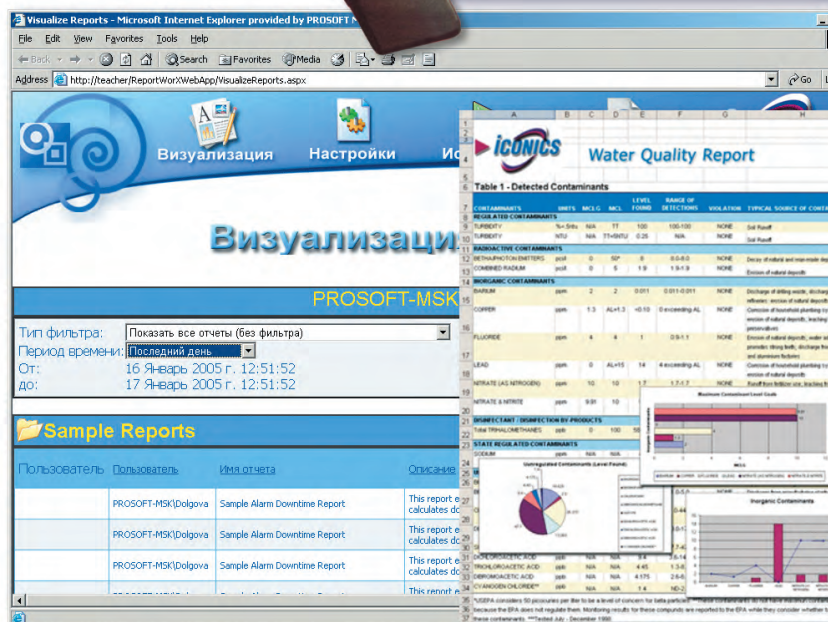


BizViz™

Microsoft
.net
v8.0

BizViz — эффективный инструмент управления производством

- ▶ **Базируется на технологии Microsoft.NET**
Используются максимальные преимущества технологий Microsoft.NET, Web-сервисов и Microsoft Excel:
клиент-серверная архитектура, широкие возможности обмена данными, Интернет-соединения.
- ▶ **Визуализация технологических данных и информации из корпоративных БД**
Получение информации из любых корпоративных баз данных, таких как Microsoft SQL Server, Oracle, SAP, исторические архивы и др.
Комбинирование технологической и бизнес-информации.
- ▶ **Создание инструментальных панелей и порталов**
Создание панелей визуализации и порталов, работающих с данными реального времени, обеспечивающих интеграцию данных и оптимизацию работы с ключевыми показателями эффективности.
- ▶ **Гибко настраиваемые расписания отчётов и обмена данными**
Создание универсальных отчетов или пересылка данных могут выполняться периодически, по событию, по условию, по дате/времени.
- ▶ **Удаленное оповещение о событиях и тревогах**
Постоянное соединение с производственными и бизнес-системами, возможность просмотра и подтверждения тревог с помощью мобильного телефона или беспроводного устройства.
- ▶ **Переключение языков и глобальные псевдонимы**
Легкое и быстрое переключение языков отчётов «на лету». Получение отчётов на разных языках на основе одного шаблона.
- ▶ **Графический конфигуратор транзакций**
Возможность использования логических выражений и бизнес-логики для указания того, какие данные должны быть собраны и куда переданы. Информация становится доступной для анализа!





Система управления и комплексной защиты шахтной подъёмной установки

Анатолий Кашич, Александр Марищенко, Николай Божок, Алексей Третьяков, Сергей Борисов, Михаил Пономаренко, Виктор Иванов, Илья Лазарев

В статье показана актуальность создания и описана концепция построения системы управления, комплексной защиты, регистрации и визуализации режимов работы шахтной подъёмной установки. Исходя из особенностей объекта автоматизации, сформулированы требования к системе и обоснован выбор комплекса базовых программных и технических средств для её построения. Затронут вопрос реализации алгоритма работы установки в режиме реального времени, представлена методика расчёта скоростей. Описаны аппаратные решения, выполняемые функции, технические характеристики системы, а также опыт её эксплуатации и модифицирования с целью дальнейшего расширения функциональных возможностей.

Актуальность задачи

Современные технологии автоматизации ориентированы на создание информационно-управляющих систем нового поколения, имеющих многоуровневую, распределённую сетевую структуру и построенных на основе системной интеграции высоконадёжных унифицированных аппаратно-программных средств. Широкие возможности таких систем позволяют достигать значительного уровня эффективности управления оборудованием, технологическими процессами и производством в целом. Реализуемые при этом информационные технологии не только обеспечивают регистрацию и визуализацию данных, но и в совокупности с управленческими возможностями создают условия для решения задач безопасности, которые являются особо важными для целого ряда отраслей.

Проблема повышения эффективности и безопасности работы шахтных подъёмных установок (ШПУ) весьма актуальна для добывающей отрасли. Условиями для её решения являются:

- выполнение комплексной автоматизации;
- сокращение эксплуатационных расходов благодаря высокому качеству и надёжности используемых техниче-

ских средств и резкому уменьшению их многообразия;

- наличие возможности оптимизации технологического процесса, а также диагностирования состояния оборудования и, как следствие, переход к более экономичному способу его обслуживания по текущему состоянию, а не через установленные временные интервалы;
- предоставление оперативному, обслуживающему и руководящему персоналу своевременной и достоверной информации о текущих режимах работы ШПУ, необходимой для принятия адекватных управленческих решений и правильного анализа ситуации.

Назначение системы

Представленная в данной статье система предназначена для решения на современном уровне задач повышения эффективности и безопасности работы ШПУ, расположенных на поверхности. Решение этих задач распадается на следующие составляющие:

- непрерывный контроль всех параметров безопасности ШПУ;
- повышение качества контроля параметров и оперативности срабатывания защит от недопустимых режимов работы;

- повышение надёжности работы ШПУ;
- постоянный мониторинг ситуации и обеспечение условий для своевременного принятия предупредительных и защитных мер по обеспечению безопасной работы ШПУ;
- регистрация, хранение и автоматизированное воспроизведение исторической информации о работе установки за требуемый интервал времени, разработка и реализация рациональных управленческих решений по результатам её анализа.

В соответствии с этим главными функциями системы управления и комплексной защиты ШПУ являются контроль движения, защита от недопустимых режимов работы, выдача путевых команд, регистрация текущих данных, визуализация текущей и накопленной информации о режимах работы и параметрах ШПУ.

Особенности объекта автоматизации и требования к системе

В связи с особой технологической важностью ШПУ в шахтном производстве, большими размерами ущерба от аварий, а также высоким уровнем требований к безопасности подъёма лю-

Таблица 1

Отбор, ввод и обработка информации

Объект ШПУ, характеризующий контролируемым параметром	Контролируемый параметр, характеризующий режим или состояние объекта	Количество контролируемых параметров	Способ отбора и ввода информации: 1 – автоматический, 2 – ручной	Тип средства отбора информации
Рабочий и отклоняющий шкивы	Скорость движения	4	1	Датчик скорости
	Температура подшипников	4	1	Датчик температуры
Электродвигатели	Напряжение якоря	2	1	Датчики напряжения
	Ток якоря	2	1	Датчик тока
	Ток возбуждения	2	1	Датчик тока
	Сопротивление изоляции (ток утечки)	4	1	Реле утечки
	Температура обмотки	2	1	Датчик температуры
	Давление в системе	2	1	Датчик давления
Тормоз предохранительный (ТП) и тормоз рабочий (ТР)	Давление в цилиндрах	2	1	Датчик давления
	Состояние цепи защиты ТП	1	1	Цепь контактов
	Состояние ТП и ТР	2	1	Датчик положения
	Состояние тормозных колодок (износ)	4	1	Датчик износа
Вентиляторы охлаждения электродвигателей и маслостанция	Состояние вентиляторов и маслостанции (вкл./откл.)	3	1	Блок-контакты пускателей
Ствол. Копёр. Подъёмный сосуд	Нахождение подъёмного сосуда в зоне начала участка замедления	4	1	Датчик положения
	Нахождение подъёмного сосуда в зоне стопорения	4	1	Датчик стопорения
	Нахождение подъёмного сосуда в зоне переподъёма	4	1	Датчик переподъёма (положения)
Двери ствольные	Положение	4	1	Датчик положения
Сеть 220 В	Напряжение	2	1	Реле напряжения
Пульт шахтного подъёма	Командоаппарат. Положение рукояти ТР	1	2	Конечный выключатель
	Состояние педали ТП	1	2	Контакт
	Командоаппарат. Положение рукояти управления движением	1	2	Конечный выключатель
	Режим работы «Работа»/«Ревизия»	1	2	Тумблер
	Вид транспортируемого объекта «Груз»/«Люди»	1	2	Тумблер
	Направление движения «Подъём»/«Спуск»	1	2	Тумблер
ШПУ в целом. Аппарат контроля хода и защиты (АКХЗ)	Постоянные данные, определяющие те параметры ШПУ, которые существенны для алгоритма работы системы, и условно-постоянные данные – уставки срабатывания защит	—	2	Клавиатура
ШПУ в целом. АРМ машиниста, АРМ механика	Условно-постоянные данные, определяющие виды, содержание и сроки проведения работ по техническому обслуживанию и планово-предупредительным ремонтам оборудования	—	2	Клавиатура

дей для управления такими установками допустимо применение лишь автоматизированных систем, предусматривающих обязательное участие человека. По мере совершенствования систем автоматизации ШПУ объём функций, выполняемых человеком, неуклонно уменьшался, и в настоящее время за ним остались функции, трудно поддающиеся автоматизации либо более надёжно выполняемые человеком в штатной и особенно в нештатной ситуации, а также функции общего контроля ситуации и принятия экстренных мер.

Особенности организации управления и обслуживания ШПУ предопределили целесообразность многоуровневой организационной структуры построения системы, в которой нулевой уровень представлен средствами отбора информации, первый уровень — техническими средствами обработки информации, работающими в режиме реального времени, а второй уровень — сетью АРМ оперативного и руководящего персонала.

Ключевыми требованиями, определившими технические решения начального этапа разработки, стали универсальность системы по отношению к

представительному ряду ШПУ, дублирование технических средств отбора и обработки информации о параметрах безопасности, а также взаимный контроль правильности функционирования этих средств.

Рациональным направлением обеспечения универсальности системы было признано использование программируемых технических средств, позволяющих решать проблему адаптации к конкретным ШПУ путём ввода в память системы и учёта в выполняемой прикладной программе их специфических параметров.

Таблица 2

Обработка, вывод и представление информации

Объект ШПУ или персонал, использующий сигналы управления либо информационные сообщения системы	Вид выводимой информации: 1 – сигналы, 2 – сообщения	Назначение и характер выводимых сигналов и сообщений	Количество сигналов	Режим вывода (автоматический, по вызову)	Средства вывода сигналов или представления сообщения
Станция управления электродвигателями	1	Путевые команды, необходимые для реализации заданной защитной тахограммы (дискретные сигналы)	40	Автоматический	Контакты реле АКХЗ
		Запрет очередного цикла подъёма (дискретные сигналы)	2		
Цепь защиты ТП	1	Защита от недопустимого режима работы путём срабатывания ТП (дискретные сигналы)	2	Автоматический	Контакты реле АКХЗ
Пульт шахтного подъёма	1	Сигнализация о выходе значений параметров из зоны номинальных значений (дискретный сигнал)	1	Автоматический	Контакты реле АКХЗ
		Сигнализация о запрете очередного цикла подъёма (дискретный сигнал)	1		
Машинист шахтной подъёмной машины	2	Информирование оперативного персонала о текущих значениях параметров, состоянии оборудования ШПУ и причинах срабатывания защит (сообщения в цифровом, текстовом и графическом виде)	—	Автоматический	Монитор АРМ машиниста
Механик ШПУ	2	Предоставление руководящему персоналу выборочной текущей и поименованной исторической информации о работе ШПУ в цифровом, текстовом и графическом виде	—	По запросу	Монитор АРМ механика
Обслуживающий персонал	2	Предоставление обслуживающему персоналу возможности просмотра введённых постоянных данных о параметрах ШПУ и значений уставок срабатывания защит	—	По запросу	Дисплей АКХЗ

Учитывая расположение аппаратуры и относительно жёсткие условия эксплуатации, было решено дублированные технические средства обработки информации выполнить в виде двухканального аппарата контроля хода и защиты (АКХЗ), размещённого в шкафу со степенью защиты не ниже IP54. Для полного дублирования функций защиты к каждому из двух резервированных одновременно работающих каналов, образованных контроллерами с соответствующим набором модулей ввода-вывода, подключены дублированные средства отбора информации о параметрах безопасности ШПУ, а дублированные каналы запитаны от отдельных источников бесперебойного питания.

Более детальное представление о системе даёт информация из таблиц 1 и 2, определяющая контролируемые параметры оборудования, типы средств и способы отбора информации, вводимые персоналом данные, а также управляющие сигналы и сообщения, выдаваемые системой.

ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ ОТБОРА ИНФОРМАЦИИ

Выбор технических средств отбора информации о состоянии оборудова-

ния ШПУ и её параметрах, кроме скорости движения подъёмного сосуда, свёлся к достаточно тривиальной инженерной задаче, выполняемой по критериям назначения, работоспособности в реальных условиях эксплуатации, точности контроля и соответствия диапазона контроля условию обеспечения универсальности системы.

Задача выбора датчика скорости движения подъёмного сосуда оказалась значительно сложнее и потребовала более обстоятельного рассмотрения и обоснования. Дело в том, что по инструментально получаемому значению скорости сосуда посредством вычислений определяются такие важные для ШПУ параметры, как пройденный путь (положение сосуда в стволе), пробуксовка шкива, проскальзывание каната и направление движения подъёмного сосуда, к которым предъявляются достаточно жёсткие требова-

ния по точности и разрешению. Кроме того, от характеристик применяемого в системе датчика скорости движения сосуда существенно зависит действие системы по защите от превышения заданной скорости. Развитые коммуникационные и функциональные возможности, высокий уровень точности и надёжности работы предопределили целесообразность применения поворотных шифраторов приращений в качестве датчиков скорости движения подъёмного сосуда ШПУ. Выбор конкретного типа поворотного шифратора приращений обуславливался возможностью реализации требований к системе по точности и быстродействию, представленных в табл. 3. Для выполнения этих требований поворотный шифратор приращений должен характеризоваться определённым путевым квантом Δh , равным отрезку пройденного пути между двумя выда-

Таблица 3

Требования к системе, определяющие выбор поворотного шифратора приращений

Параметр	Значение
Относительная погрешность контроля скорости движения	Не более 5%
Время реакции системы на превышение заданной скорости	Не более 0,1 с
Относительная погрешность контроля превышения заданной скорости	Не более 10%
Абсолютная погрешность формирования путевых команд	Не более 0,1 м

ваемыми импульсами. По опыту разработки и эксплуатации шахтных ограничителей скорости для надёжного обеспечения упомянутых требований к системе применяемый в ней датчик скорости должен иметь путевой квант $\Delta h \leq 10$ мм, а с учётом обеспечения запаса по точности и быстродействию — $\Delta h \leq 5$ мм. Поворотные шифраторы приращений наряду с другими параметрами характеризуются количеством импульсов за один оборот вала. Для выполнения требования к величине путевого кванта и условия обеспечения универсальности системы по отношению к ряду ШПУ с диаметрами барабана или шкива трения до 5 м в ней должны применяться поворотные шифраторы приращений, имеющие не менее 3500–4000 импульсов на один оборот вала.

Всем перечисленным требованиям в полной мере отвечают поворотные шифраторы ряда серий фирмы Рерперл+Fuchs. Учитывая также высокую надёжность продукции данной фирмы, в системе были применены поворотные шифраторы приращений именно её производства: Series 10-11631-A-5000 и RH158N-0AK1R61N-5000.

СРЕДСТВА И АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ

Микропроцессорные технические средства для построения аппарата АКХЗ выбраны исходя из того, чтобы они, прежде всего, сохраняли работоспособность в жёстких условиях эксплуатации ШПУ, используемых в регионах как с жарким, так и холодным климатом, были высоконадёжными (наработка на отказ не менее 80–100 тысяч часов), допускали применение стандартных инструментальных систем для разработки прикладных программ и, самое главное, обеспечивали реализацию алгоритма работы ШПУ в режиме реального времени.

Существенными особенностями алгоритма работы ШПУ являются его одновременное выполнение контроллерами двух резервированных каналов АКХЗ с периодическими проверками идентичности результатов, а также значительные объёмы необходимых вычислительных операций. Комплекс операций и действий, предусматриваемых алгоритмом и выполняемых системой с участием машиниста подъёмной машины в рамках каждого цикла подъёма, распределяется по трём последовательно выполняемым

этапам: подготовительному, рабочему, оценочному. Каждому из этих этапов соответствует своя часть алгоритма работы АКХЗ, а следовательно, и своя прикладная подпрограмма. Подготовительный и рабочий этапы, в свою очередь, подразделяются на подэтапы. Рабочий этап, например, включает подэтапы:

- начало разгона,
- разгон и равномерное движение,
- замедление.

Алгоритм работы контроллеров АКХЗ и соответствующие прикладные программы предусматривают реализацию ряда условий и зависимостей. На участках разгона и равномерного движения задаётся значение скорости защитной тахограммы, равное $\alpha V_{\max}$, где α — коэффициент, учитывающий допустимое «Правилами безопасности в угольных шахтах» (ПБ) превышение максимальной скорости равномерного движения $V_{\max}$. На участке замедления в различных точках пути задаются значения скорости защитной тахограммы V_z , определяемые по формуле:

$$V_z = \sqrt{2a_z x_p + V_n^2}.$$

Здесь a_z — величина замедления, заданная защитной тахограммой;

x_p — текущие значения пути до конца участка замедления;

V_n — допустимая по ПБ скорость подхода к приёмной площадке (при подъёме/спуске людей $V_n \leq 1$ м/с, при подъёме/спуске груза $V_n \leq 1,5$ м/с).

Величина a_z определяется по формуле:

$$a_z = a_p \frac{\alpha^2 V_{\max}^2 - V_n^2}{V_{\max}^2 - V_d^2}.$$

Здесь a_p — замедление по расчётной рабочей тахограмме;

V_d — скорость дотяжки по расчётной рабочей тахограмме;

V_n — значение скорости защитной тахограммы, задаваемое на пути дотяжки и переподъёма, а также на участке пути, расположенном за нижней приёмной площадкой.

В начальной точке участка замедления

$$x_p = x_{p \max} = \frac{V_{\max}^2 - V_d^2}{2a_p}.$$

Здесь $x_{p \max}$ — максимальный расчётный путь участка замедления. В конце участка замедления $x_p = 0$.

Защищённый — не значит громоздкий!

M220 — промышленный ноутбук с технологией Intel Centrino



- Процессор Intel Pentium M с пониженным энергопотреблением 1,4 ГГц
- До 2 Гбайт DDR-памяти
- Дисплей 14,1" или 15,1" TFT (S)XGA, разрешение до 1400×1050, возможность установки сенсорного экрана и/или дисплея повышенной яркости
- Беспроводной сетевой адаптер Intel PRO/Wireless (IEEE 802.11b/g), модуль Bluetooth (опция), GPRS/GPS-модуль (опция)
- Степень защиты IP54
- Соответствие стандарту MIL-STD-810F
- Размеры 328×272×43 (!) мм

#171

Официальный дистрибьютор — компания ПРОСОФТ

PROSOFT®

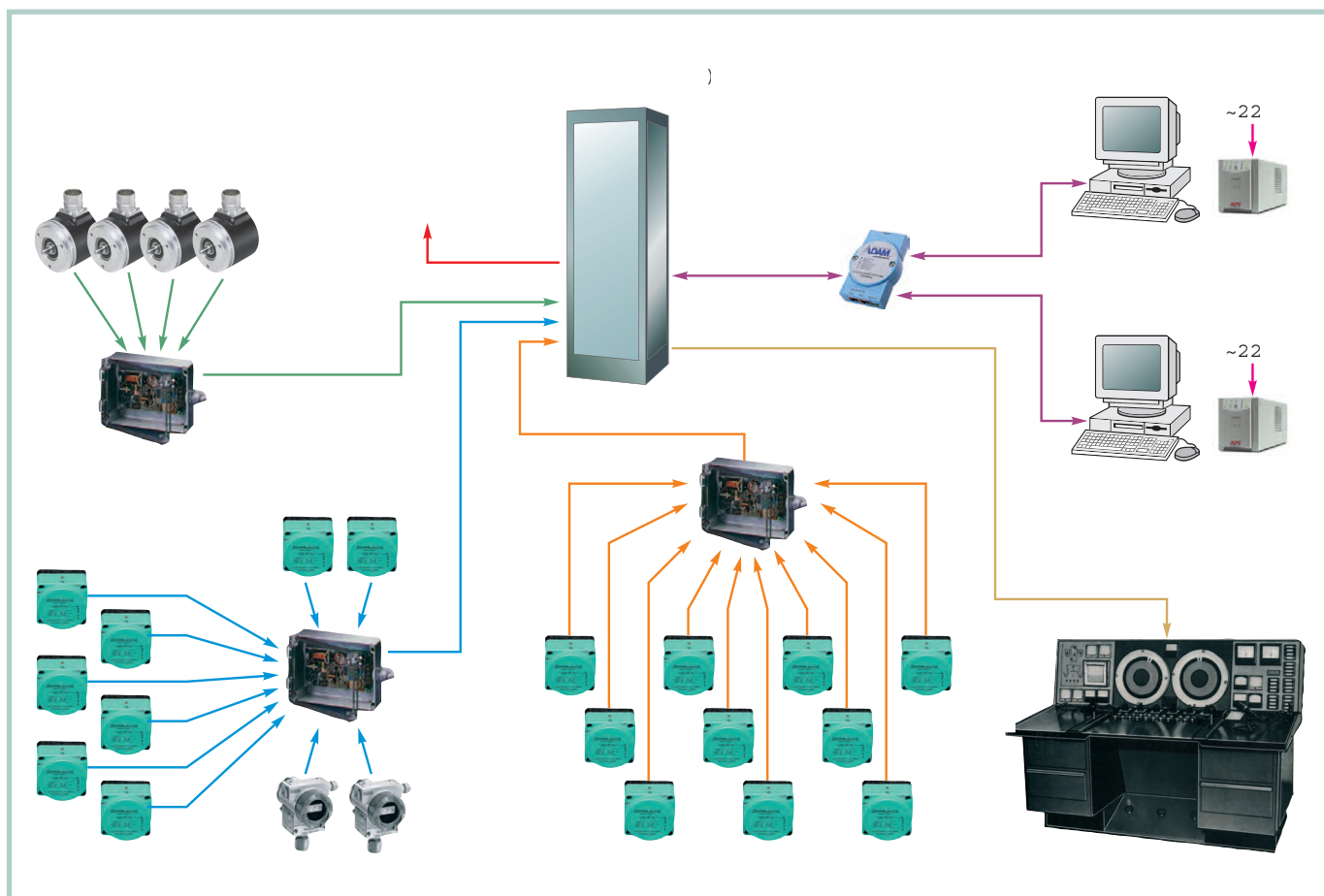


Рис. 1. Структурная схема комплекса технических средств системы ЗКДР



Рис. 2. Общий вид аппарата АКХЗ, смонтированного в шкафу PROLINE Service PLUS+

Параметры тахограмм выбираются из условий обеспечения безопасности работы и требуемой производительности в соответствии с «Методикой расчёта критической, защитной и рабочей тахограмм ШПУ» (НИИГМ).

В наиболее полной мере изложенным соображениям и требованиям, в том числе и требованию по реализации описанных алгоритмов, соответствует комплекс микропроцессорных технических средств для систем промышленной автоматизации производства фирм Octagon Systems и Fastwel. Выбранные технические средства выполнены в формате MicroPC и IBM PC совместимы, большая их часть выпускается в России.

РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ

Система управления и комплексной защиты установки ШПУ, регистрации и визуализации режимов её работы, или сокращённо система ЗКДР (защиты, контроля движения и регистрации), реализована как открытая система, пригодная для дальнейшего развития. Открытость системы обеспечивается благодаря перспективной IBM PC совместимой архитектуре технических средств, стандартным интерфейсам и протоколам обмена информацией, а также заложенной при проектировании гибкости структуры и универсальности используемых конструкторских решений. Дальнейшее развитие системы возможно за счёт совершенствования прикладного программного обес-

печения, применения дополнительных технических и программных средств, перехода на новое поколение этих средств и может быть направлено на расширение функциональных возможностей системы, улучшение содержания и форм представления информации, увеличение числа пользователей.

Структурная схема комплекса технических средств системы ЗКДР представлена на рис. 1. Общий вид аппарата АКХЗ, смонтированного в шкафу серии PROLINE Service PLUS+ (степень защиты IP55) фирмы Schroff, показан на рис. 2. Основные технические средства, задействованные в составе АКХЗ, перечислены в табл. 4. Каждый из дублированных каналов АКХЗ и каждый АРМ запитаны от отдельных источников бесперебойного питания серии Smart-UPS компании APC. Функции коммутатора выполняет модуль ADAM-6520 фирмы Advantech.

Четыре поворотных шифратора приращений, используемых в качестве датчиков скорости, сгруппированы по два, тщательно отцентрированы и конструктивно выполнены в виде блоков. Шифратор RH158N-0AK1R61N-5000 с полым валом закреплён на общем валу блока, один конец которого с помо-

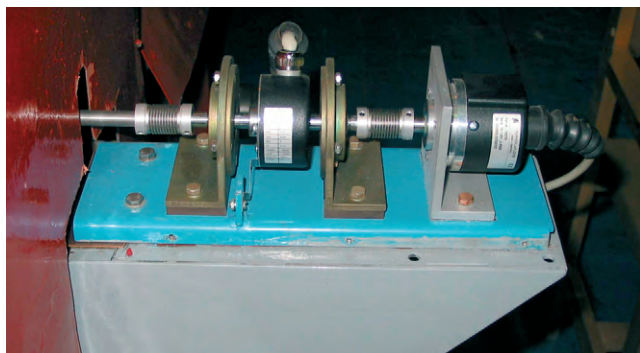


Рис. 3. Общий вид блока шифраторов, соединённого с валом шкива ШПУ

стью гибкой муфты соединён с валом шифратора Series 10-11631-A-5000, а другой — с валом соответствующего шкива или барабана машины и тоже через гибкую муфту (рис. 3).

В системе задействованы датчики следующих типов:

- датчики давления SITRANS P серии MS фирмы Siemens;
- преобразователи измерительные напряжения постоянного тока Е 857 ЭС;
- датчики положения ДКПУ-22.

В качестве датчиков тока используются стандартные шунты, которые входят в состав системы управления электроприводом шахтной подъёмной машины.

Программное обеспечение

Алгоритм работы подсистемы контроля хода и защиты реализуется на уровне контроллеров АКХЗ двумя программами: «Ввод данных» и «Управление».

Программа «Ввод данных» написана на языке С и по предъявлению па-

роля в диалоговом режиме предоставляет возможность ввода, редактирования и записи в память контроллеров постоянных данных и уставок срабатывания защит, а также вызова и просмотра записанных данных. При выборе любой из позиций меню на экран выводятся формы для заполнения соответствующими данными.

Программа «Управление» разработана с использованием инструментальной системы программирования UltraLogik. В неё включены две внешние процедуры, написанные на С и свёрнутые в функциональные блоки системы.

Программа подсистемы регистрации и визуализации режимов работы (данная подсистема состоит из сети АРМ машиниста и АРМ механика ШПУ) создана с использованием SCADA-системы GENESIS32 (фирма Iconics) версии 7.0

Обмен информацией между двумя подсистемами производится по сети Ethernet с протоколом IPX.

Функции и возможности системы

Разработанная система выполняет следующие основные функции:

- защита ШПУ при выходе значений параметров безопасности за допустимые пределы, заданные в виде уставок срабатывания;

- контроль исправности элементов, узлов и блоков, выход из строя которых приводит к потере защитных функций системы;
- выдача сообщений машинисту о проскальзывании каната по результатам ведения соответствующего контроля;
- блокировка, не допускающая самовосстановления системы после исчезновения или устранения причины срабатывания защит;
- автоматическая установка в режим «Ревизия» при восстановлении ранее снятого напряжения питания;
- выдача в заданных точках пути путевых команд, необходимых для безопасного управления и защиты ШПУ;
- контроль цепи тормоза предохранительного (ТП) и определение причин его срабатывания;
- формирование сигнала рассогласования фактической и заданной скоростей движения и вывод его для визуального контроля на соответствующий прибор, представленный на АРМ машиниста;
- контроль состояния и положения оборудования ШПУ по сигналам соответствующих датчиков и выдача сообщений;
- контроль идентичности работы резервированных каналов АКХЗ и выдача сигнала запрета пуска очередного цикла подъёма;
- визуализация заданных режимов работы, местоположения подъёмных сосудов в стволе, скорости движения

Таблица 4

Технические средства, использованные при построении АКХЗ

Наименование	Фирма-производитель	Количество	Основные характеристики
Процессорная плата CPU686	Fastwel	2	Производительность Pentium MMX 150 МГц; 32 Мбайт ОЗУ; питание 5 В; возможность быстрой загрузки
Программируемый модуль ввода-вывода UNIO96-5	Fastwel	2	Количество каналов ввода-вывода – 96; уровень сигналов – 5 В; формирование прерываний по событиям на входах
Модуль аналогового ввода-вывода AI16-5A	Fastwel	2	Количество дифференциальных каналов аналогового ввода – 8; количество каналов вывода: 2 аналоговых и 8 дискретных; программируемые коэффициенты усиления
Плата гальванической изоляции каналов дискретного ввода TBI-24/OC-1	Fastwel	3	Количество каналов ввода – 24; уровни входного сигнала: $\pm 3 \dots 52$ В; минимальный ток включения канала – 4 мА
Плата гальванической изоляции каналов дискретного вывода TBI-0/24C	Fastwel	1	Количество каналов вывода – 24; коммутируемое напряжение до 60 В постоянного тока
Пылезащитная клавиатура КР-3	Octagon Systems	2	Количество клавиш – 16
Вакуумно-люминесцентный дисплей DP-4x20	Octagon Systems	2	Количество строк – 4; количество символов в строке – 20; высота символа – 7 мм
Монтажный каркас 5205	Octagon Systems	2	Количество слотов – 5; шина ISA
Источник питания 5101	Octagon Systems	2	Входное напряжение: 85...264 В; выходные номиналы: 5 В/3,5 А, ± 12 В/0,4 А

Таблица 5

Показатели, характеризующие возможности системы

Показатель	Значение
Глубина подъёма, м	До 1500
Максимальная скорость движения сосуда, м/с	До 20
Диапазон значений контролируемых ускорений, м/с ²	0...5
Количество формируемых путевых команд, шт.	40
Погрешность контроля превышения заданной скорости, %	Не более ±10
Погрешность формирования путевых команд, м	Не более ±0,1
Количество точек отбора информации о положении сосуда в стволе, шт.	4 (на один горизонт)
Время реакции системы на превышение заданной скорости движения, с	Не более 0,1
Минимальное значение контролируемой скорости пробуксовки шкива и проскальзывания каната, м/с	0,2
Периодичность контроля идентичности каналов, с	До 5

- подъёмных сосудов (тахограмм), а также значений заданной и фактической скоростей движения, пройденного пути, токов якоря и возбуждения электродвигателя, давления в системах ТП и ТР (тормоз рабочих);
- регистрация, хранение, архивирование и документирование информации о состоянии и режимах работы ШПУ;
 - воспроизведение исторической информации за указанный период времени.

Возможности системы характеризуются показателями, представленными в табл. 5.

Эффективность использования системы по назначению в немалой степени зависит от информативности экранных форм операторских интерфейсов и удобства их восприятия. В системе текущая и историческая информация о режимах работы ШПУ отображается на экране компьютера АРМ машиниста в виде одного кадра (рис. 4), объединяющего данные об-

щего и детализированного обзора ситуации, а на экране компьютера АРМ механика — в виде двух отдельных кадров: кадра общего обзора ситуации (выводится по умолчанию) и кадра детализированного обзора (фактически является копией кадра АРМ машиниста и выводится по вызову механика).

Опыт внедрения и эксплуатации

Для решения задач комплексной защиты, регистрации и визуализации режимов работы ШПУ опытный образец системы ЗКДР был установлен на Центральном руднике ОАО «Апатит» (Мурманская область), налажен и поставлен комиссией на приёмочные испытания. После успешного завершения приёмочных испытаний и доводки по замечаниям и предложениям приёмочной комиссии система ЗКДР была сертифицирована (сертификат соответствия № РОСС RU.ME92.B00316), получила разрешение Федерального горного и промышленного надзора России № РРС 04-11720 на право применения на ШПУ и введена в эксплуатацию. К настоящему времени срок её успешной эксплуатации составляет более полутора лет.

После года эксплуатации системы специалистами рудника была высказана идея её развития, то есть создания на базе ЗКДР модифицированного варианта ЗКДР.М, который бы отличался от прототипа наличием подсистемы управления.

Разработанная система ЗКДР.М по принципу построения также представляет собой многоуровневую распределённую сетевую структуру и функционально состоит из следующих подсистем:

- контроля движения и защиты;
- регистрации и визуализации информации;
- автоматизированного управления.

Подсистема контроля движения и защиты реализована на базе конструктивно законченного аппарата контроля хода и защиты модифицированного (АКХЗ.М) и средств отбора информации о параметрах безопасности и состоянии оборудования ШПУ.

Подсистема регистрации и визуализации информации построена на базе пульта управления шахтной подъёмной машиной (ПУШПМ) и АРМ механика подъёма.

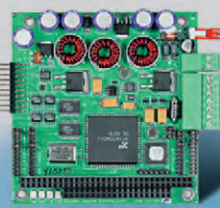
Любое оборудование для систем PC/104



Процессорные платы



Корпуса



Источники питания



Платы расширения

Your ePlatform Partner

ADVANTECH



OCTAGON SYSTEMS®

LIPPERT
the embedded PC companyDIAMOND SYSTEMS
CORPORATION

Fastwel

hilscher
COMPETENCE IN
COMMUNICATION

#30

PROSOFT®

МОСКВА (095) 234-0636, 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
 С.-ПЕТЕРБУРГ (812) 325-3790 • root@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
 ЕКАТЕРИНБУРГ (343) 376-2820 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru

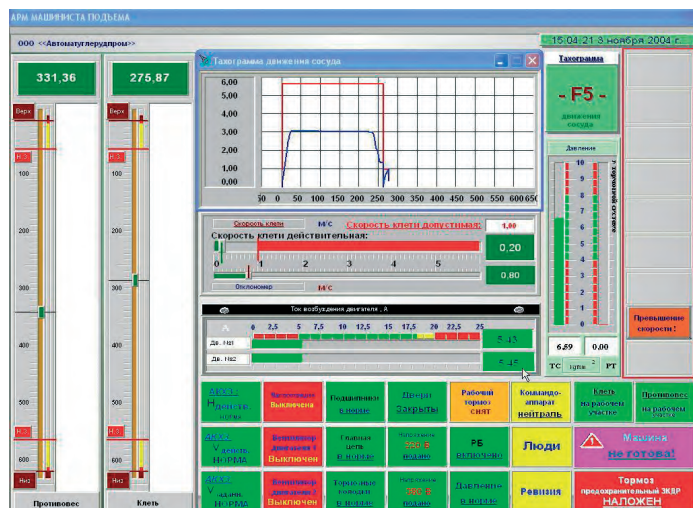


Рис. 4. Копия экрана АРМ машиниста

Подсистема управления выполнена на основе пульта ПУШПМ, аппарата АКХЗ.М и средств отбора информации о технологических параметрах и состоянии оборудования ШПУ.

На базе АКХЗ.М реализовано одно-канальное исполнение подсистемы управления и двухканальное исполнение подсистемы контроля движения и защиты, при котором два идентичных одновременно работающих канала выполняют алгоритм функционирования подсистемы и проверяются на идентичность работы с выдачей информации о результатах проверки обслуживающему персоналу.

Пульт ПУШПМ выполнен на основе промышленной мебели и состоит из

двухтумбового стола с двумя монтажными секциями и регулируемого поворотного кресла. На столе установлены два манипулятора (джойстика), ряд кнопок управления оборудованием и переключателей цепей управления оборудованием. В тумбах стола размещены два персональных компьютера с источниками бесперебойного питания и клавиатурой, а в монтажных секциях — два монитора, один из которых предназначен для отображения технологической информации (рис. 5), непрерывно выдаваемой подсистемой управления, а другой — для отображения информации о безопасности, выдаваемой подсистемой контроля движения и защиты.

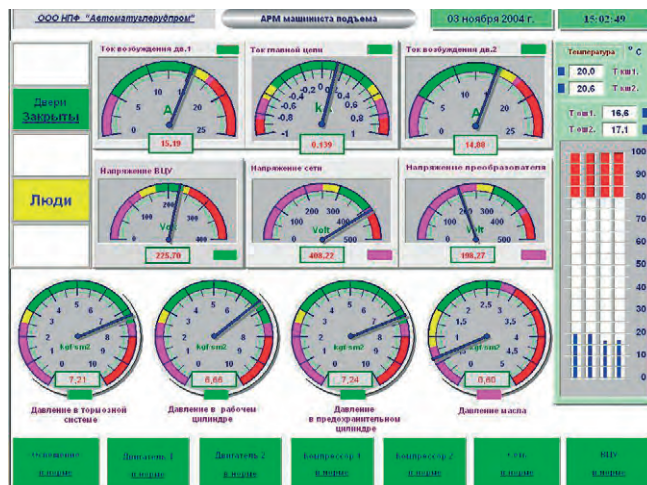


Рис. 5. Информация о технологических параметрах и состоянии оборудования ШПУ, выводимая на один из мониторов ПУШПМ

Система ЗКДР.М имеет поставляемую по специальным заказам модификацию, предусматривающую применение выделенного сервера.

Структурная схема комплекса технических средств системы ЗКДР.М представлена на рис. 6.

Система ЗКДР.М для качественного автоматизированного управления шахтными подъёмными установками ШПУ и обеспечения необходимого уровня их производственной безопасности осуществляет следующие операции и функции в ходе цикла подъёма:

- непрерывное управление электроприводом подъёмной машины и регулятором рабочего тормоза, а также

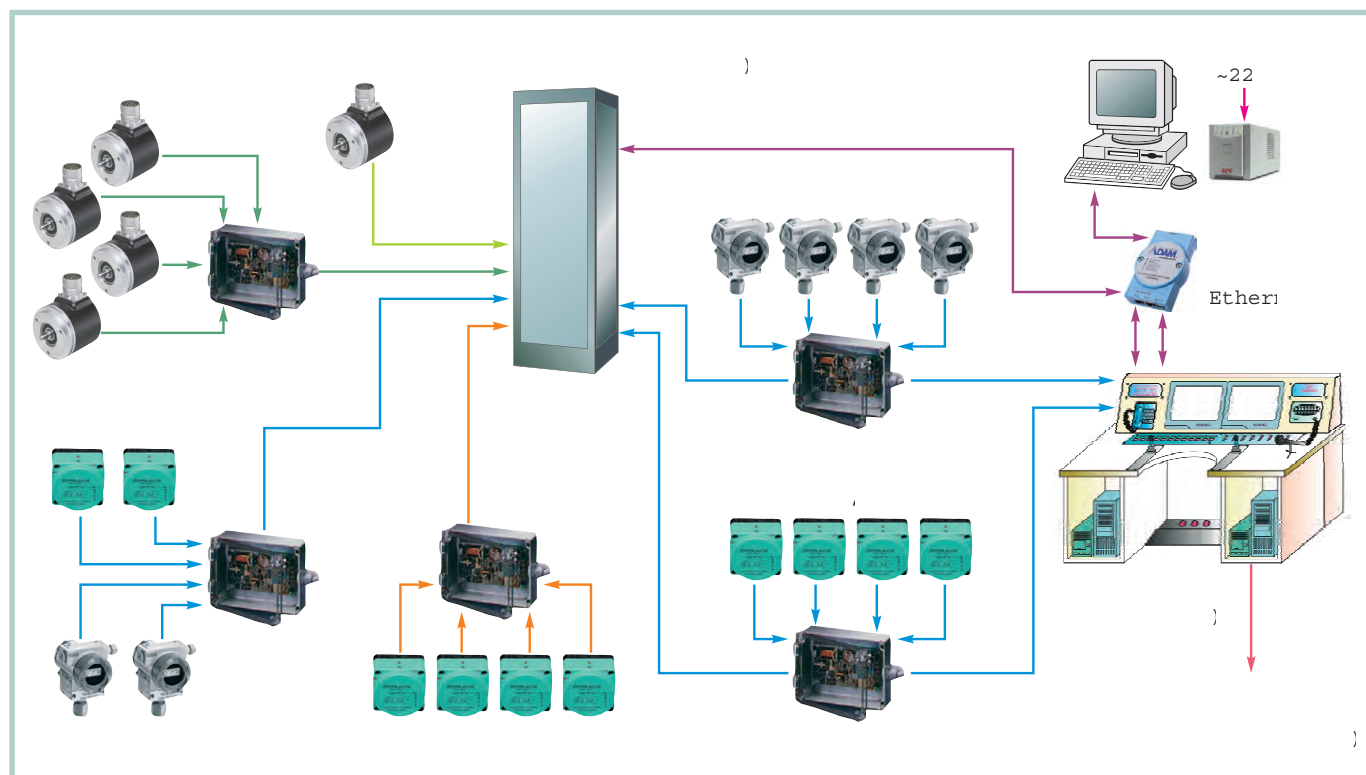


Рис. 6. Структурная схема комплекса технических средств системы ЗКДР.М

Таблица 6

Дополнительные параметры назначения системы ЗКДР.М

Дополнительный параметр	Значение
Количество каналов дискретного управления оборудованием пульта ПУШПМ, шт.	24
Тип сигналов дискретного управления оборудованием	релейные, типа «сухой» контакт
Коммутационная способность выходных устройств каналов дискретного управления: ● напряжение переменного тока, В ● напряжение постоянного тока, В ● ток, А	не более 220 не более 30 не более 5
Количество каналов непрерывного управления оборудованием пульта ПУШПМ, шт.	2
Тип сигналов непрерывного управления оборудованием	аналоговые, потенциальные или токовые
Диапазон изменения выходного сигнала непрерывного управления электроприводом: ● мА ● В	от 0 до 20 от -10 до 10
Диапазон изменения выходного сигнала непрерывного управления регулятором давления рабочего тормоза, мА	от 0 до 300
Количество визуализируемых значений аналоговых сигналов, поступающих от датчиков оборудования и характеризующих его состояние или режим работы, шт.	не более 16
Количество отображаемых по дискретным сигналам соответствующих датчиков, или блок-контактов пускателей диагностических сообщений, или сообщений о невыполнении команд управления, шт.	не более 8
Габаритные размеры пульта ПУШПМ, м	не более 2,0×1,5×1,2
Масса пульта ПУШПМ, кг	не более 100

дискретное управление оборудованием ШПУ;

- отбор, ввод, обработка и представление информации о параметрах и режимах работы, выявление и индикация недопустимых отклонений от установленных значений основных параметров безопасности, обеспечение оперативной защиты ШПУ от превышения скорости, переподъёма, пробуксовки шкива, выхода за допустимые пределы давления в системе предохранительного тормоза, а также от недопустимых режимов силовых цепей электропривода и цепей управления;
- ввод от соответствующих датчиков, обработка и представление информации о других параметрах ШПУ, выявление и индикация недопустимых или опасных отклонений от установленных значений параметров и обеспечение либо оперативной защиты ШПУ, либо блокировки очередного цикла подъёма до устранения выявленных отклонений;
- регистрация, архивирование, хранение и воспроизведение исторической производственной информации о работе ШПУ;
- выдача путевых команд управления и защиты.

Техническое обеспечение системы ЗКДР.М представляет собой следующий набор средств:

- средства отбора информации подсистемы контроля движения и защиты (датчики угловых перемещений барабана или канатоведущего и отклоняющего шкивов подъёмной машины, датчики положения сосудов в точках начала замедления и переподъёма, датчики давления рабочей среды в системах предохранительного и рабочего тормозов, датчики тока в главной цепи и в обмотках возбуждения электродвигателей);
- средства отбора информации подсистемы управления (датчики скорости вращения барабана, или канатоведущего шкива, или вала редуктора подъёмной машины, датчики напряжения и тока в главных цепях и цепях управления, датчики давления и температуры);
- аппарат АКХЗ.М, который представляет собой аппарат АКХЗ со встроенным контроллером управления, образующим третий канал аппарата, и коммутатор для построения сети, которая объединяет контроллеры АКХЗ.М и пульт ПУШПМ;
- пульт ПУШПМ;
- АРМ механика подъёма на базе IBM PC совместимого компьютера и коммутатор для организации сети с ПУШПМ.

Контроллеры каналов АКХЗ.М по составу технических средств практи-

чески идентичны. В отличие от системы ЗКДР в контроллерах каналов АКХЗ.М применены вместо CPU-686 процессорные платы CPU-686E (тоже фирмы Fastwel). Контроллеры каналов АКХЗ.М, компьютеры ПУШПМ и АРМ механика подъёма объединены сетью Ethernet. Обмен информацией между подсистемами ЗКДР.М производится по протоколу IPX.

Система ЗКДР.М характеризуется дополнительными параметрами назначения, которые представлены в табл. 6.

Система ЗКДР.М в сентябре и октябре 2004 года успешно прошла предварительные испытания и проверку функционирования на руднике, а в настоящее время готовится к проведению приёмочных испытаний.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение системы ЗКДР или её модификаций обеспечивает повышение производственной безопасности и эффективности работы ШПУ по сравнению с другими решающими аналогичные задачи системами, например комплексами так называемых регистраторов режимов и параметров. Этот эффект достигается за счёт более высокого уровня качества контроля параметров, более высокой оперативности защиты от недопустимых ситуаций, а также решения вопросов информационного обеспечения, управления и общего мониторинга на базе возможностей самых современных технических и программных средств.

Описанная система универсальна по отношению к представительному ряду ШПУ, обладает достаточной гибкостью и открытой архитектурой технических средств. Всё это не только обеспечивает широкое применение системы за счёт адаптации к различным условиям, но и позволяет наращивать и совершенствовать её, что открывает перспективы дальнейшего и долгосрочного применения системы ЗКДР на шахтах и рудниках в условиях меняющихся требований правил безопасности.

В настоящее время ведутся работы по внедрению системы типа ЗКДР.М ещё на одном руднике ОАО «Апатит». ●

**Авторы — сотрудники
ООО НТФ «Автоматуглерудпром»,
ОАО «Гипроруда»
Телефоны: (+7921) 160-9076,
(+38097) 987-0324, (812) 375-9907**

Новости ISA

В конце 2004 года делегация Российской секции ISA приняла участие в работе IV Международного конгресса по автоматике, системам и приборостроению в г. Сан-Паулу (Бразилия). Российские ученые уже четвертый раз принимают участие в одном из крупнейших форумов в Южной Америке. По традиции одновременно с Конгрессом проводились выставка ISA Show South America и ежегодное собрание ISA Южной Америки. Декан факультета вычислительных и радиоэлектронных систем Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения (ГУАП), профессор, д.т.н. Шепета А.П. выступил с докладом «Нейрофизиологический подход к оценке физиологического состояния пилота современного летательного аппарата». Российская делегация приняла участие в заседании Исполкома ISA Южной Америки, на котором выступил заместитель главы Представительства ISA в Российской Федерации господин Бобович А.В. Кроме Бразилии, делегация посетила Буэнос-Айрес (Аргентина). В качестве принимающей стороны выступили Министерство образования, науки и технологий Аргентины, а также один из крупнейших в мире Государственный университет Буэнос-Айреса. В результате переговоров был подписан ряд соглашений о сотрудничестве в области образования.



Участники Конгресса ISA в Сан-Паулу

В январе 2005 года в офисе Представительства ISA в Российской Федерации прошло заседание Президиума ISA в РФ. Во время проведения заседания была проведена презентация нового офиса ISA, который создан на базе ГУАП, был заслушан отчет о проделанной работе президента-2004 Российской секции ISA, проректора ГУАП профессора Самойлова А.В. и утверждён план работы секции на 2005 год, который представил новый президент секции профессор Шепета А.П. В заседании, которым руководил Глава Представительства ISA в РФ, ректор ГУАП профессор, д.т.н. Оводенко А.А., приняли участие президенты Рос-

сийской секции ISA разных лет, а также руководители ряда крупных приборостроительных компаний: Электромера, ВНИИРА, ФГУП ЦНИИ «Гранит», ФГУП ОКБ «Электроавтоматика», холдинга «Ленинец». Как и в 2004 году, Российская секция в 2005 году окажет поддержку выставкам: «ПТА Северо-Запад 2005» в Санкт-Петербурге, ПТА-2005 и Мера-2005 в Москве, а также конференции ЮНЕСКО «Образование для всех» в Санкт-Петербурге. ●

Журнал «СТА» признан лучшим отраслевым изданием

Такую оценку журнал получил по результатам конкурса СМИ, прошедшего в рамках V Московского международного салона инноваций и инвестиций. Салон проводился в соответствии с распоряжением Правительства РФ и имел статус официального мероприятия Всемирной организации по охране интеллектуальной собственности и Международной ассоциации по охране промышленной собственности. Организаторами этого мероприятия выступили Минобрнауки России, Минэкономразвития России, Минпромэнерго России, Торгово-промышленная палата РФ, ФГУП НИИ РИНКЦЭ, ГАО ВВЦ, НТА «Технопол-Москва».

К участию в конкурсе СМИ были допущены около 70 изданий и авторских коллективов, выступивших в 2004 году с материалами по тематике формирования инновационного рынка, развития новых технологий и производств. Журнал «СТА» был представлен годовым комплектом номеров в номинации «Лучшее отраслевое издание» и статьёй Ф. Гришина, Д. Лебедева, А. Фарафонова, В. Фатеева «Применение средств промышленной автоматизации в бортовой аппаратуре малых космических аппаратов» («СТА» № 3/2004, авторы — сотрудники Военной космической академии им. А.Ф. Можайского) в номинации «Лучшая публикация».

Экспертный совет конкурса, в состав которого входили представители Минобрнауки России,



Полученные награды

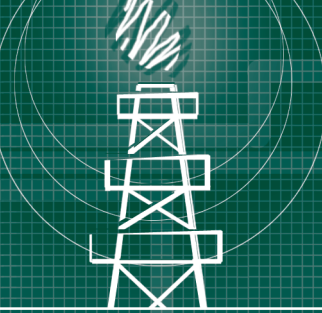
ФГУП НИИ РИНКЦЭ и издательских кругов, присудил первое место журналу «СТА», признав его «Лучшим отраслевым изданием с материалами по инновационной тематике — 2004», а представленная журналом статья заняла второе место в своей номинации.

Золотую медаль Салона журналу «СТА» вручил министр образования и науки РФ А.А. Фурсенко. Это произошло 15 февраля во время открытия V Московского международного салона инноваций и инвестиций. Коллектив авторов из Военной космической академии им. А.Ф. Можайского получил серебряную медаль.

Значимость такого двойного успеха журнала «СТА» тем более высока, что за последние годы Салон стал одним из наиболее авторитетных мероприятий, организуемых Правительством РФ в области многоотраслевых научно-промышленных выставок, а проводимые в его рамках конкурсы отличаются не только широким представительством участников, но и высокой объективностью экспертизы и официальным характером оценок. ●



После награждения: А.А. Фурсенко — министр образования и науки РФ (в центре), А.К. Липницкий — научный редактор журнала «СТА» (слева), А.В. Фарафонов — представитель авторского коллектива из Военной космической академии им. А.Ф. Можайского (справа)



Автоматизация нефтепромысла: от простого к сложному

Василий Дудников, Роман Вахрамеев, Дамир Набиев, Олег Петряев

В статье рассказывается о современной системе управления нефтепромыслом, описываются её архитектура и возможности. На примере решения задачи максимально полной автоматизации скважины показаны реализуемые системой функции, состав базового оборудования, организация каналов связи. Затрагивается вопрос использования GPRS-связи для контроля удалённых объектов.

ВВЕДЕНИЕ

Распределённые системы управления (системы телемеханики) уже довольно давно и прочно вошли в повседневную жизнь нефтедобывающих предприятий. Однако мир развивается, и жизнь ежегодно преподносит нам всё новые и новые технологии, применение которых открывает новые возможности в построении подобных систем. Уже недостаточно просто опросить объект и показать его состояние диспетчеру, хочется видеть состояние промысла и иметь возможность им управлять с любого компьютера сети, из своего кабинета и даже находясь в отпуске, из Интернет-кафе или со своего ноутбука. Кроме того, хочется, чтобы система не была закрытой, а позволяла каждому её пользователю на своём рабочем месте самому определить, как и что будет вычисляться и отображаться в виде отчётов.

За длительную историю нашей фирмы нами была внедрена не одна система управления. И вот, опираясь на опыт прошлых систем и современные технологии, мы создали систему автоматизации промысла, которая комплексно решает вопросы автоматизации от скважины и до рабочих мест управляющего персонала предприятия. В отличие от предыдущей версии системы [1] новая система основана на самых передовых технологиях, лучше решает вопросы межсетевого взаимодействия, обеспечивает гарантированную доставку данных через сети, обладает более развитыми Web-интерфейсами, спо-

собна работать с объектами через сети GPRS.

Получилась открытая система, в которой благодаря стандартным и хорошо документированным интерфейсам могут «уживаться» не только контроллеры разных производителей, но и программное обеспечение верхнего уровня от разных производителей. Главная особенность новой системы заключается в том, что наряду с традиционными средствами связи по проводам и радиоканалу она способна использовать самые передовые технологии связи с объектом, базирующиеся на применении Интернет-протокола GPRS для сотовых сетей. На фоне бурно развивающейся отрасли сотовой связи это открывает поистине огромные возможности. В результате система не ограничивается только доставкой данных до компьютера диспетчера и рабочих мест управляющего персонала — она позволяет вынести информацию в безграничные просторы Интернет, естественно, заботясь при этом о безопасности и конфиденциальности предоставляемой информации.

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ

Система «Мега» и АСУП

Ни одно достаточно крупное современное предприятие уже не может обходиться без систем автоматизации и систем документооборота. Однако для работы информационных систем уровня АСУП (автоматизированная система управления предприятием) необхо-

димо постоянно или периодически передавать им данные о работе производства (добыче, закачке, энергопотреблении и т.д.). Зачастую эти данные вносятся вручную или загружаются в базы данных предприятия 1-4 раза в сутки (начало суток, конец смены и т.п.). Созданная нами система «Мега» позволяет в реальном времени пополнять информационные системы предприятия текущими данными, обеспечивая специалистов предприятия оперативной информацией о состоянии производства.

Кратко рассмотрим многоуровневую структуру, присущую любому нефтедобывающему предприятию. «Корнями» нефтедобывающего предприятия, безусловно, являются технологические объекты и их локальная автоматика. Следующий уровень — это уровень промысла, на котором осуществляются контроль и управление объектами и технологическими процессами (уровень АСУ ТП). Далее идут системы уровня АСУП. Как видно из рис. 1, наша система работает на четырёх нижних уровнях автоматизации производства. Для систем уровня АСУП «Мега» является поставщиком данных реального времени о фактической работе промысла (размеры добычи, объём закачанной жидкости и т.п.).

Система предусматривает возможность как горизонтальной интеграции с АСУ ТП, так и вертикальной интеграции с АСУП.

Горизонтальная интеграция предполагает объединение между собой по-

средством стандартных интерфейсов систем автоматизации технологических и производственных процессов, а также систем цехового уровня в единую информационную сеть. Это обеспечивает необходимый обмен данными в реальном масштабе времени между всеми подразделениями основного и вспомогательного производства. Используемые для такого обмена технологии позволяют избежать проблем междоменного доступа.

Вертикальная интеграция организует потоки данных реального времени от нижнего уровня (датчиков и контроллеров технологического оборудования) во внутренние и внешние компьютерные сети предприятия и через них (посредством серверов обработки и фильтрации данных) в административные системы управления. Данная задача решается путём объединения промышленных и административных сетей. Основная цель вертикальной интеграции — устранение препятствий на пути информационных потоков между уровнями АСУП и АСУ ТП для достижения оперативности обмена данными.

Далее вкратце рассматривается работа системы «Мега» на каждом уровне автоматизации, начиная с самого нижнего.

Автоматизация объекта

В непосредственной близости от технологического объекта устанавливается станция управления, включающая в себя шкаф, контроллер, пускатели и т.п. Шкаф станции управления обеспечивает антивандальную защиту оборудования автоматики скважины, а также содержит внешний разъём тангенты голосовой оперативной связи с диспетчером. Контроллер обеспечивает необходимое управление объектом и защиту технологического и электрооборудования от аварийных режимов работы независимо от наличия в данный момент связи с диспетчерским пунктом промысла. Помимо этого, контроллер берёт на себя охранные функции по защите от несанкционированного доступа непосредственно в станцию управления, а также в прилегающие помещения. Датчики снабжают контроллер информацией о текущем состоянии объекта (давление, температура, сигналы тока и напряжения, сигналы нагрузки и положения).

К настоящему моменту мы производим и поставляем оборудование для ав-



Рис. 1. Место системы «Мега» в структуре системы автоматизации предприятия

томатизации станков-качалок, групповых замерных установок (ГЗУ) «Спутник» и «Дельта», насосов, кустовых насосных станций (КНС), дожимных насосных станций (ДНС), электрифицированных задвижек, а также универсальные контролируемые пункты.

Автоматизация промысла

Рассмотрим, из каких основных программных компонентов состоит часть системы «Мега», автоматизирующая работу промысла, и как они распределены между центральным информационным узлом промысла, автоматизированными рабочими местами (АРМ) специалистов и диспетчера.

Прежде всего отметим, что для построения систем верхнего уровня используется наш универсальный компонент-«трансформер», который в зависимости от заданных настроек может выполнять роль центрального информационного узла промысла, информационного узла диспетчерской поддержки пластового давления (ППД), рабочего места начальника ППД, технолога, геолога. Имеющиеся в системе средства администрирования и настройки этого компонента-«трансформера» позволяют удалённо сформировать структуру информационных узлов и рабочих мест специалистов в рамках сети промысла. В зависимости от возложенных на узел функций он может в качестве базы данных для хранения архивов и настроек использовать как базу на основе SQL-сервера (например, информационный узел промысла), так и Access-базу (рабочее место специалиста).

Центральный информационный узел промысла (центральный, потому что узлов может быть несколько) берёт на себя целый ряд необходимых для автоматизации промысла функций:

- опрос всех контролируемых объектов;
- ведение архивов технологических параметров работы объектов;
- формирование новых данных на основе первичной информации, полученной от станций управления (например, определение дебита по динамограмме, суточных показателей работы объекта, совокупного добытого продукта);
- выявление аварийных и предаварийных ситуаций на промысле;
- генерация аварийных и текущих сообщений диспетчеру;
- автоматическое управление объектами промысла и промыслом в целом и т.п.

Подчеркнём, что информационный узел промысла предоставляет пользователям информацию по технологическим объектам и их свойствам, а не по контроллерам, которые стоят на этом объекте, как зачастую происходило в прежних системах управления.

Система обеспечивает гарантированный опрос контроллеров «Мега» и контроллеров других производителей по протоколу РТМ. Гибкая модель опроса позволяет добиться своевременного и прогнозируемого получения данных с контроллеров. При этом контроллеры — это не единственный источник данных, с которым работает информационный узел промысла. Как видно из рис. 2, узел способен полу-

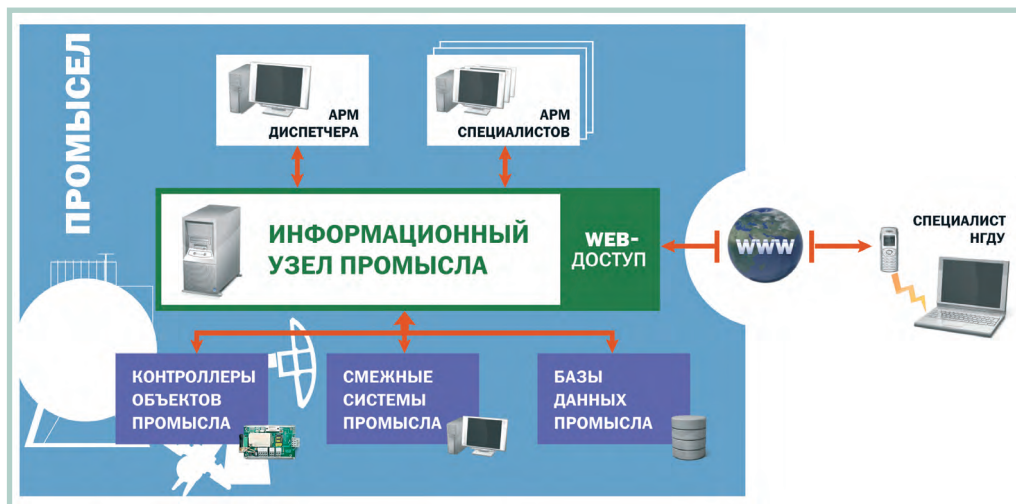


Рис. 2. Схема развёртывания системы «Мега» на промыслах

чать информацию из баз данных предприятия, а также с любых ОПС-серверов в сети предприятия. Для промысла это означает, что система может учитывать в своей работе не только данные, поступающие непосредственно с контроллера, но и данные, введённые технологом или начальником в какую-нибудь промысловую базу данных, а также данные, формируемые системами сторонних производителей. Например, в зависимости от уровней жидкости в ёмкостях ДНС, значения которых поступают из системы автоматики ДНС, сервер может автоматически отключить ряд скважин, перечень которых был задан технологом в его базе данных, чтобы предотвратить переполнение ёмкостей на ДНС.

Информационный узел промысла также оснащён возможностями динамического представления данных в виде HTML-страниц и является полноценным Web-сервером с системой авторизации. Наличие у него Web-интерфейса позволяет любому специалисту или начальнику промысла, обладающему соответствующими правами доступа, просмотреть через Интернет текущее состояние промысла в целом или отдельного объекта.

Встроенные вычислительные возможности узла позволяют формировать новые расчётные данные и реализовать сложные алгоритмы управления промыслом. Расчёт данных производится на основе как стандартных, так и узко специализированных функций. Благодаря использованию стандартных и открытых для изменения средств программирования функций сервера можно самостоятельно добавлять новые специализированные функции и алгоритмы.

АРМы специалистов — ещё один важный элемент системы «Мега». Как уже было сказано, они строятся на базе того же компонента-«трансформера», что и центральный информационный узел промысла, и поэтому имеют возможность не только отображать данные, но и обрабатывать их в реальном времени с предоставлением результатов другим заинтересованным пользователям. Система обладает достаточной гибкостью, что позволяет формировать практически любые необходимые АРМы специалистов по желанию заказчика (АРМ начальника промысла, АРМ ППД, АРМ энергетика и т.п.).

АРМ диспетчера позволяет диспетчеру промысла контролировать состояние всех объектов промысла, управлять

ими, выводить отчёты о работе промысла, своевременно реагировать на аварийные сообщения.

АРМы и информационные узлы промысла имеют встроенную систему авторизации, позволяющую разделить доступ к данным и возможностям настройки. На всех этапах передачи информации данные гарантированно доставляются потребителям. Даже если случаются временные перебои в работе сети, все данные будут доставлены потребителям, как только они подключатся к сети. *Ничего не теряется.*

Автоматизация НГДУ и объединения

Благодаря универсальности нашего компонента-«трансформера», на уровне нефтегазодобывающего управления (НГДУ) и объединения система может быть представлена в виде информационных узлов соответствующего уровня (рис. 3). Информационные узлы этих уровней собирают данные с информационных узлов промыслов, формируют собственные базы данных, ведут свои архивы. Причём в системе учтены возможные проблемы при связи по сети между промысловыми узлами и узлами НГДУ. Например, если информационный узел НГДУ должен получать все дебиты по всем ГЗУ всех промы-

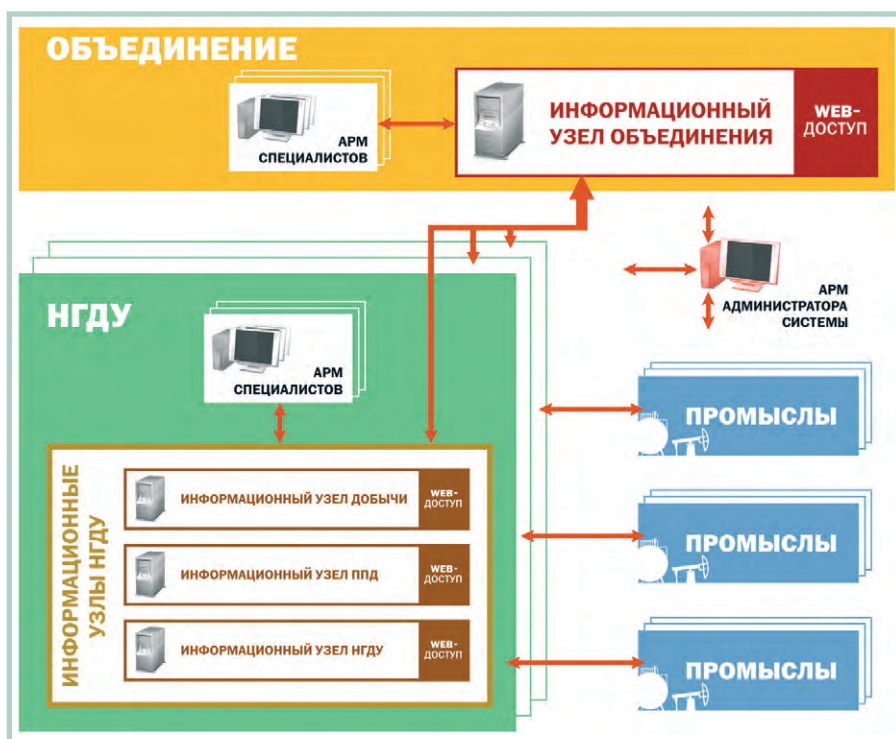


Рис. 3. Схема развёртывания системы «Мега» в рамках объединения

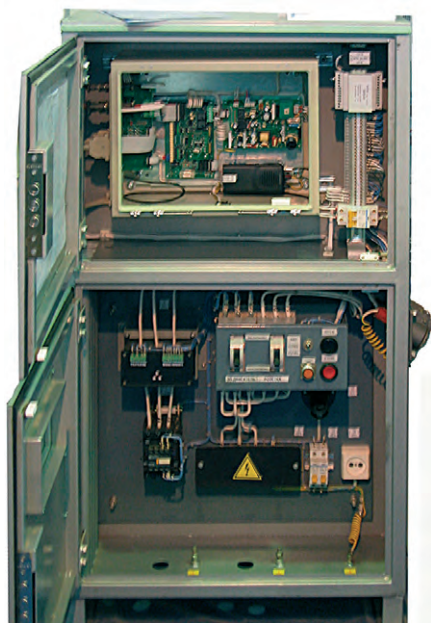


Рис. 4. Совмещённая станция управления скважиной

слов, то он их получит независимо от качества связи с конкретным промышленным и временными сетевыми проблемами. То есть обеспечивается *гарантированная доставка данных*, в которых заинтересованы пользователи.

В каждом НГДУ и объединении возможна установка множества АРМов специалистов, которые позволят постоянно иметь самую последнюю информацию о протекающих производственных процессах.

Поскольку каждый информационный узел поддерживает Web-доступ, специалисты предприятия могут получать нужные им данные не только через свой АРМ, но и через стандартный Web-браузер. Например, находясь в отпуске, Вы, войдя в Интернет с помощью ноутбука, всегда сможете получить доступ к необходимой Вам информации.

Единый АРМ администратора системы позволяет удалённо контролировать работу всех компонентов системы,

настраивать их взаимодействие, добавлять и удалять пользователей, распределять права доступа. С его помощью можно строить внутри сети объединения сложные иерархические системы обработки данных и управления.

ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ НА ПРИМЕРЕ АВТОМАТИЗАЦИИ СКВАЖИНЫ

Объектовая автоматика скважины

Шкаф станции управления скважиной (рис. 4) состоит из двух секций: секции автоматики и секции электрики. Это позволяет электротехнической службе и службе автоматизации обслуживать только свою часть, не затрагивая при этом интересы другой службы.

Станция управления обеспечивает контроллер питанием даже при отсутствии напряжения на фидере, что позволяет сообщить о пропаже питания диспетчеру и сохранить функции защиты от несанкционированного доступа.

Секция автоматики станции управления состоит из одного или нескольких контроллеров «Мега», блока питания с большим диапазоном входных напряжений (90...285 В, 50 Гц) и функцией зарядки аккумулятора, блока питания с барьером искробезопасности серии μZ фирмы Pepperl+Fuchs Elcon для датчиков с исполнением Ex, находящихся во взрывоопасной зоне, радиостанции УКВ или/и модема сотовой связи GPRS фирмы Siemens или WaveCom. Все комплектующие монтируются в шкаф антивандального исполнения со специальным замком и датчиком открытия двери.

Контроллер «Мега» предоставляет пользователям системы данные о работе насосного и электрооборудования, обеспечивает технологическую и электрическую защиту, выполняет охраняемые функции.

Станция управления скважиной обеспечивает:

- автоматический съём динамограмм с балансирных (рис. 5) и траверсных (рис. 6) динамографов и автоматическую передачу динамограмм в диспетчерский пункт (ДП) с целью своевременного обнаружения неисправности насосного оборудования;
- автоматический съём ваттметрограмм, замер потребляемой мощности и передачу их в ДП (здесь следует отметить, что учёт электроэнергии не коммерческий, а технологический, с некоторой погрешностью, и



Рис. 5. Стационарный балансирный датчик динамометрирования

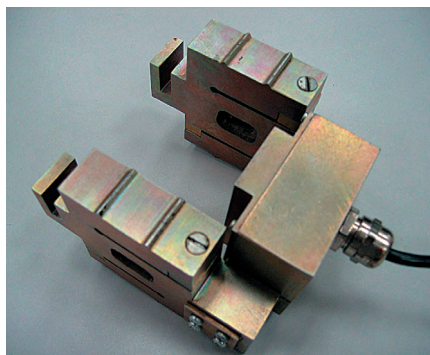


Рис. 6. Стационарный траверсный датчик динамометрирования

Новое USB устройство сбора данных по цене \$190



- 8 каналов аналогового ввода, разрешение 12 или 14 бит, частота оцифровки до 48 кГц
- Винтовые терминалы для подключения датчиков
- Быстрое plug-and-play подключение к компьютеру
- Драйверы для операционных систем Windows, Mac OS X и Linux
- Аналоговый и цифровой ввод/вывод, счетчики/таймеры
- Запитка по шине USB
- Бесплатное ПО для сбора и сохранения данных

ni.com

Для получения подробной информации звоните по телефону:

(095) 783-68-51

NATIONAL INSTRUMENTS™

National Instruments Russia
Озерная ул., 42, офис #1101
Москва, 119361

Тел. +7(095) 783 6851

Факс +7(095) 783 6852

E-mail: ni.russia@ni.com

#228

что анализ ваттметрограмм позволяет определить скважины, на которых установлены электродвигатели излишней мощности);

- технологическую защиту при аварийном значении параметров (давление, загазованность);
- электрозащиту в случаях перегрузки, недогрузки, работы на двух фазах, коротких замыканий, недопустимых отклонений напряжения в питающей сети и др. (такая защита оберегает электрооборудование от преждевременного выхода из строя);
- периодическую откачку, что обеспечивает более близкую к оптимальной добычу нефти и экономный расход электроэнергии;
- останов оборудования с целью предотвращения «сухой» работы скважины при обнаружении срыва подачи газожидкостной смеси нефтеносного пласта;
- самозапуск оборудования скважины при подаче электроэнергии после её отключения;
- радиосвязь с диспетчером (разъём для тангенты позволяет операторам иметь голосовую связь с диспетчером);

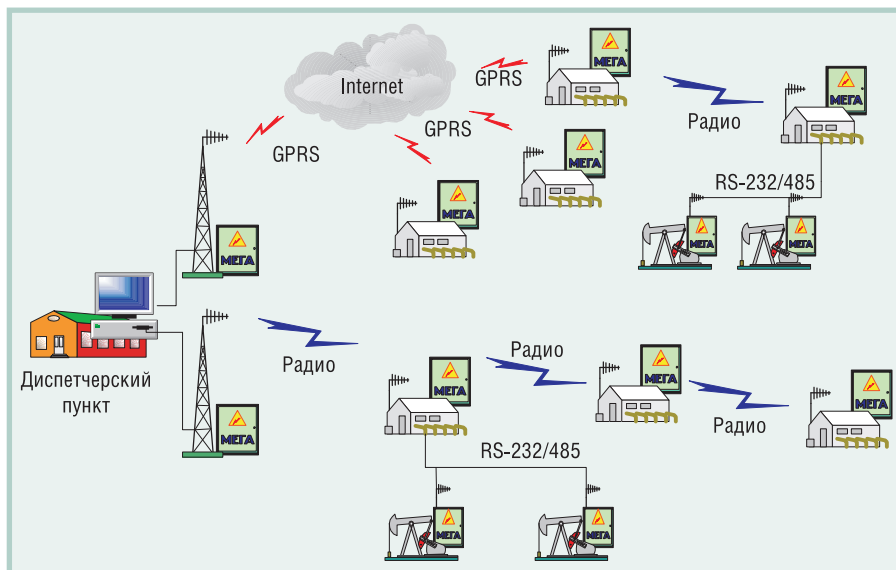


Рис. 7. Каналы, используемые для связи с объектами

- дистанционное управление с ДП;
- измерение входных и выходных параметров оборудования;
- сохранение охранных функций даже при отсутствии напряжения питания благодаря встроенному источнику аварийного питания;
- подключение к контроллеру практически любой радиостанции УКВ-диапазона с необходимой мощностью

передачи благодаря встроенному радиомодему (это позволяет гибко подбирать оборудование);

- одновременное использование различных каналов связи: УКВ-радиосвязь мощностью от 5 до 25 Вт, радиосвязь в общедоступном диапазоне 433 МГц малой мощности (разрешение на применение не требуется), связь по сотовому каналу GPRS/GSM, проводная связь RS-485 (возможна ретрансляция данных из одного канала в любой другой);
- возможность подключать датчики, находящиеся во взрывоопасной зоне.

Лучшее для электроники и электротехники

от Friedhelm Loh Group



- Конструктивы из нержавеющей стали, системы микроклимата, операторские консоли
- Средства физической защиты данных
- ПО автоматизации электротехнического проектирования



#263

ProSOFT®

МОСКВА (095) 234-0636, 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ (812) 325-3790 • root@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ (343) 376-2820 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru

Вопросы связи. GPRS-связь

Связь со скважиной может осуществляться целым рядом способов. Созданный нашей фирмой протокол передачи данных PTM-64/var позволяет обмениваться данными с объектовым контроллером по RS-232/485, радиоканалу, а также с использованием канала сотовой связи GPRS.

Протокол довольно прост в реализации и не является закрытым, что позволяет производителям различных контроллеров включать свои устройства в промышленную систему верхнего уровня. В частности, в уже существующих наших проектах целый ряд организаций внедрил данный протокол в свои контроллеры, что позволило диспетчеру промысла получать информацию и с их контроллеров.

Если с объектом невозможно связаться напрямую, то благодаря предусмотренной в протоколе многоуровневой ретрансляции можно добиться связи с ним через несколько промежуточ-



Рис. 8. Шкаф с индустриальным компьютером IPC-610, источником бесперебойного питания и выдвижной клавиатурой в помещении диспетчерского пункта

ных объектов (рис. 7). Можно сказать, что предлагаемые нами решения способны обеспечить связь с самыми удалёнными объектами промысла и не только нашего производства.

Если на объекте или вблизи него установлен другой контроллер или датчик, общение с которым можно осуществлять по протоколу ModBus, то, соединив это устройство с объектовым контроллером по интерфейсу RS-485, мы сможем получать и передавать информацию с этого контроллера/датчика в диспетчерский пункт, используя уже существующие каналы связи с объектом.

Отдельно хочется отметить относительно новый вид связи — GPRS. Использование сотовой связи этого стандарта позволяет объекту моментально сообщить в диспетчерский пункт об изменении своего состояния. Поскольку в традиционных распределённых системах управления опрос ведётся последовательно, контроллер за контроллером, то с увеличением количества контролируемых объектов минимальное время, через которое диспетчер узнает об изменениях в работе объекта, пропорционально увеличивается, зачастую достигая неприемлемых значений. В случае связи по GPRS, независимо от количества контролируемых объектов, каждый контроллер объекта может выйти на связь с диспетчерским пунктом практически мгновенно.

Кроме того, при использовании сотовых модемов, поддерживающих GPRS, помимо функции контроля объекта, появляется дополнительная возможность голосовой связи оператором

ра с диспетчером. Для этого операторы, занимающиеся обходом объектов, снабжаются специальными трубками, а станции управления объектами — специальными разъёмами. Как только оператор подсоединит трубку к разъёму, контроллер моментально наберёт номер сотового телефона диспетчера. Тем самым параллельно с задачей контроля объекта решается задача голосовой связи.

Стоимость использования GPRS-связи на фоне постоянного удешевления услуг сотовой связи выглядит весьма привлекательно. Так, например, стоимость одного мегабайта переданных данных составляет около шести рублей, а это примерно пять тысяч сеансов связи объекта с диспетчерским пунктом.

Диспетчерский пункт промысла

Сервер опроса промысловых объектов периодически опрашивает объекты, считывает параметры их текущего состояния, обращается к архиву параметров. Параллельно выполняются архивирование технологических параметров работы объекта, определение аварийных ситуаций на объекте и вычисления. На основе полученных данных информационный узел промысла рассчитывает такие качественно новые

данные по скважине, как дебит, определяемый по динамограмме, потеря хода, вызванная влиянием газового фактора, удельное энергопотребление на тонну продукции; кроме того, выявляются возможные неисправности насосного оборудования на основе анализа динамограммы, производится технологический учёт потребляемой электроэнергии по полученным данным ваттметрирования и учёт времени работы скважины.

Информационный узел промысла со своей базой данных является источником информации для АРМа диспетчера, АРМов специалистов, а также для пользователей, работающих с системой через интранет/Интернет.

Информационный узел промысла построен на базе индустриального компьютера фирмы Advantech. На шасси IPC-610 установлены процессорная плата PCA-6186VE с процессором Pentium 4 и ОЗУ, дополнительные сетевые платы Ethernet (2 шт.), RAID-контроллер RHC-IDE-2R с двумя жёсткими дисками. Индустриальный компьютер вместе с источником бесперебойного питания фирмы APC и выдвижной клавиатурой KBD-6312 смонтированы в шкафу minirack фирмы Schroff (рис. 8). В этот шкаф можно установить до трёх компьютеров. Источник бесперебойного питания в случае кратковременных отключений электроэнергии обеспечивает опрос состояния промысла, а в случае длительных отключений — безаварийную остановку узла. Для дополнительного охлаждения в этом же шкафу может монтироваться панель вентиляторов.

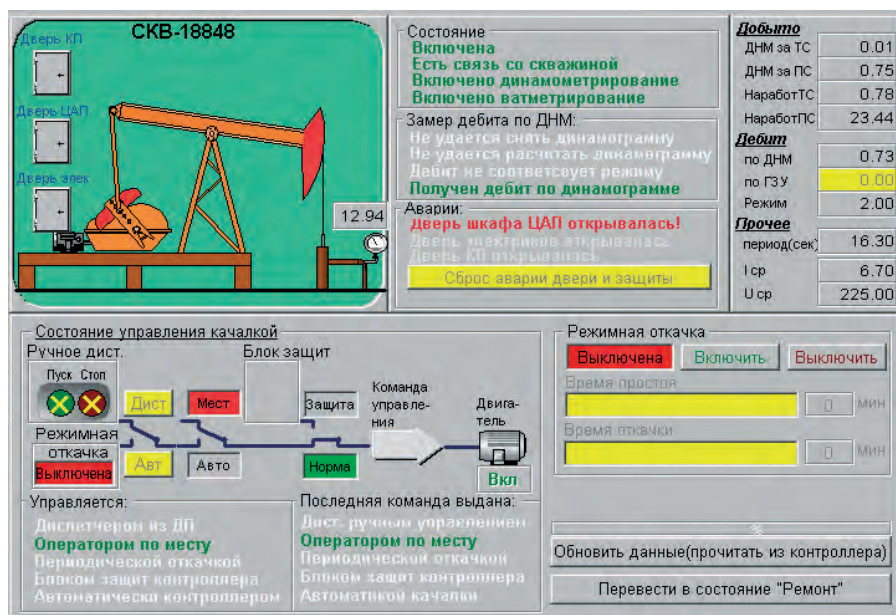


Рис. 9. Немосхема скважины, представленная на АРМ диспетчера

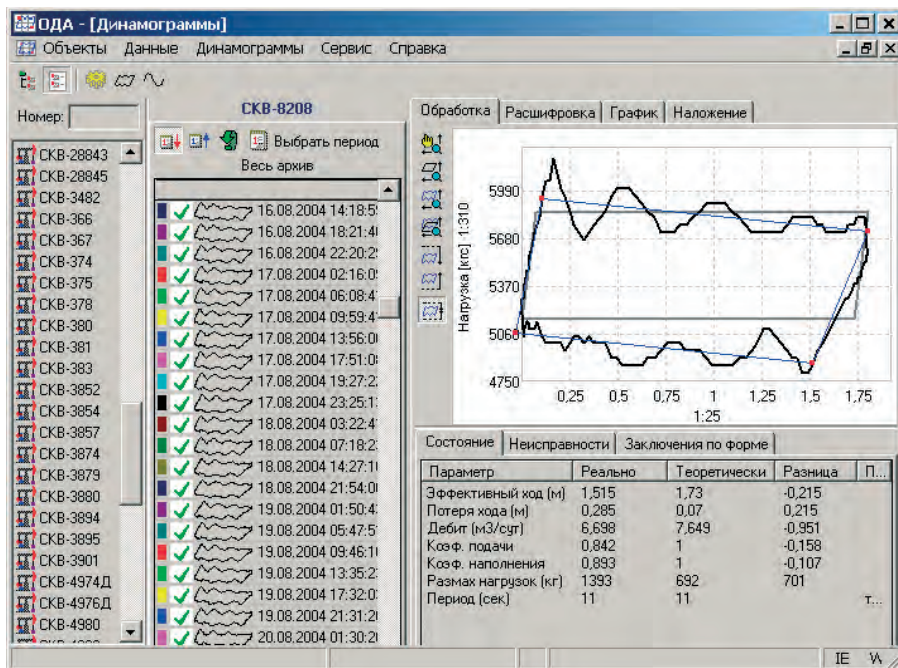


Рис. 10. Программа анализа динамограмм

Диспетчер промысла, пользуясь средствами своего АРМа, может контролировать состояние и происходящие изменения на всех подключённых к системе объектах, а также управлять ими. В распоряжении диспетчера есть общая карта промысла, объектовые кадры для детального просмотра состояния объекта и управления им, специализированные отчёты о работе объектов промысла, а также для него выводятся сообщения о происходящих с объектами изменениях и тревожные сообщения, сопровождаемые звуковым сигналом. На рис. 9 приведена мнемосхема скважины.

АРМ специалистов

Для специалистов промысла на базе их рабочих компьютеров организованы соответствующие АРМы. Наиболее распространёнными в системе являются АРМ технолога и АРМ электрика.

АРМ технолога позволяет изменять технологические режимы работы объектов промысла, предоставляет отчёты о работе каждого объекта и промысла в целом, а также содержит программу анализа динамограмм по скважинам промысла. Программа анализа динамограмм (рис. 10) помогает технологу своевременно обнаружить важные изменения в работе скважины. По каждой скважине ведётся архив динамограмм за несколько месяцев.

АРМ электрика предоставляет информацию о текущей работе электродвигателя станка-качалки, а также

формирует ретроспективные отчёты о работе электрооборудования скважины в виде графиков тока, напряжения, потребляемой мощности, ваттметрограмм (рис. 11). Кроме того, пользователю АРМа энергетика предоставляется возможность настроить электрозащитные функции контроллера скважины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанная система не принадлежит к числу тех закрытых систем, которые, единожды настроенные специалистами фирмы, не могут развиваться и дополняться новыми объектами и данными. Напротив, её гибкость способ-

ствует тому, что система может составить серьёзную конкуренцию многим популярным и широко распространённым системам контроля, управления и диспетчеризации, а если учесть её возможность «на лету» менять конфигурацию, то и превзойти их. Открытость и гибкость представленной системы позволяют постоянно увеличивать её информационную мощь, причём своими силами, то есть силами специалистов заказчика.

К настоящему времени система «Мега» внедрена на многих промыслах ОАО «Татнефть» и ООО «АНК Башнефть». В ОАО «Татнефть» система работает с 2002 года, она постоянно совершенствуется и представлена разными версиями исполнения. В ООО «АНК Башнефть» массовое применение системы началось в прошлом году. Сейчас она внедрена на 11 промыслах и работает со многими сотнями контроллеров «Мега», которые установлены на объектах промыслов, причём со многими контроллерами связь осуществляется через GPRS-модемы. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Дудников В., Набиев Д., Гареев В. Новые возможности управления технологическим процессом нефтедобычи// Современные технологии автоматизации. — 2002. — № 2.

**Авторы — сотрудники
НПФ «Интек»
Телефон: (3472) 90-8844
Факс: (3472) 90-8822**

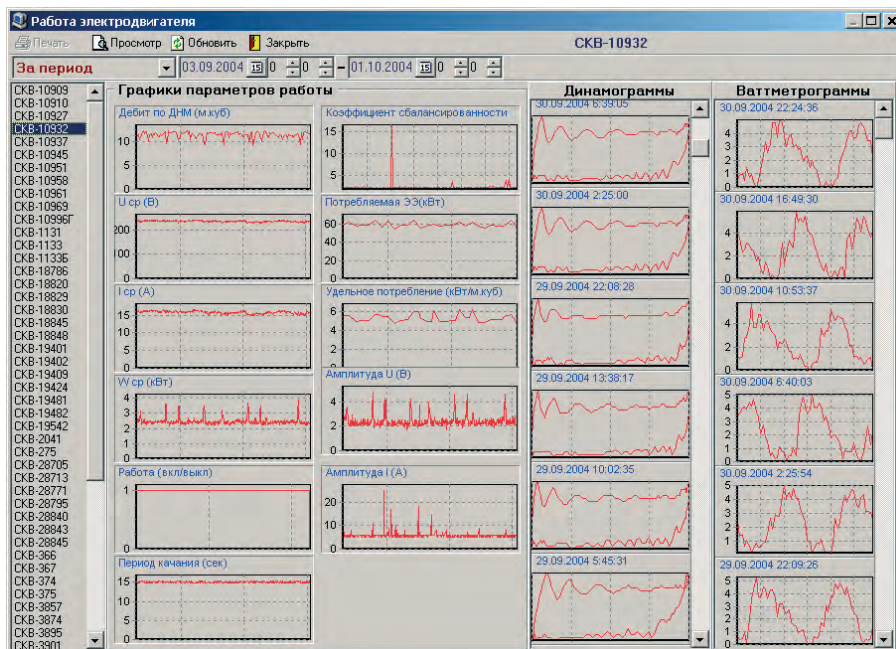


Рис. 11. Отчёт о работе электродвигателя скважины

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Дилерская сеть ПРОСОФТ расширяется

На очередной ежегодной встрече дилеров ПРОСОФТ, проходившей в начале февраля 2005 года, были подписаны дилерские соглашения сразу с двумя новыми компаниями: «Камин-Плюс» (г. Калуга) и «Кентавр Электроникс» (г. Курск).

Как обычно, подписанию дилерских соглашений предшествовал довольно продолжительный период авторизации. Более года эти компании сотрудничали с ПРОСОФТ в качестве клиентов, приобретая компоненты для промышленной автоматизации и поставляя их собственным заказчикам, одновременно обучая своих сотрудников работе с поставляемым оборудованием и программным обеспечением.

Процесс авторизации дилеров ПРОСОФТ позволяет обеспечить высокое качество обслуживания региональных заказчиков компании ПРОСОФТ. Помимо обычных поставок продукции и технической поддержки многие дилеры занимаются системной интеграцией или предлагают собственные разработки и системы автоматизации для различных отраслей промышленности.

Теперь дилерская сеть ПРОСОФТ покрывает более 40 городов в России, Белоруссии, Украине, Казахстане, Молдавии, Латвии и Узбекистане. ●

ПЛК фирмы VIPA прошли метрологическую сертификацию

Компанией ПРОСОФТ закончена работа по внесению в Государственный реестр средств измерений модулей аналогового ввода-вывода программируемых логических контроллеров серий SYSTEM 200V и SYSTEM 300V фирмы VIPA. Модули серии SYSTEM 200V внесены в Госреестр под номером 28330-04, а модули серии SYSTEM 300V — под номером 28329-04.

Контроллеры VIPA, обладающие средним и высоким уровнем производительности, с успехом могут использоваться в системах промышленной автоматизации с повышенными требованиями к надёжности оборудования и к временным параметрам контуров управления. Модульная конструкция, широкий набор дискретных, аналоговых, функциональных и интерфейсных модулей, а также отличное соотношение цены и качества обеспечивают решение очень широкого круга задач по автоматизации различных технологических процессов. Наличие метрологических сертификатов позволит существенно расширить применение ПЛК указанных серий в АСУ ТП отечественных предприятий.



В ближайшее время компания ПРОСОФТ планирует получить разрешения Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (бывший Госгортехнадзор) на применение оборудования фирмы VIPA в АСУ ТП подчиняющихся этой организации производств. ●

Рекордный год корпорации Intel

2004-й стал восемнадцатым годом подряд, который корпорация Intel закончила с прибылью. Эти данные были приведены Иэном Дрю, региональным директором Intel в СНГ, на пресс-конференции по итогам деятельности корпорации, состоявшейся в феврале 2005 г. в Москве. По сравнению с предыдущим годом доходы корпорации выросли на 13,5%, что позволило Intel добиться наивысшего уровня прибыли за всю свою историю — 34,2 млрд. долл. США (предыдущий рекорд годовой прибыли Intel — 33,7 млрд. долл. — был установлен в 2000 г.). В 2004 г. Intel израсходовала рекордную сумму на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы — 4,7 млрд. долларов. Еще 3,8 млрд. долларов корпорация потратила на расширение и модернизацию своих производственных мощностей. В результате к концу 2004 г. почти 80% процессоров, поставляемых Intel, производилось с использованием 300-миллиметровых подложек и передовой 90-нанометровой производственной технологии. При этом Intel добилась большого прогресса и в развитии 65-нанометровой производственной технологии, производство процессоров по этой технологии Intel планирует начать в конце 2005 года, а их серийный выпуск — в 2006 году.

В середине прошлого года Intel объявила о том, что общий объем продаж ее микропроцессоров с технологией Hyper-Threading (HT) достиг 50 миллионов штук. Эта технология позволяет увеличить производительность работы многопоточных операционных систем и приложений с помощью параллельного выполнения задач, аналогично многопроцессорным системам. Во втором квартале 2005 г. корпорация планирует представить два новых вида двухъядерных процессоров класса Intel® Pentium®, которые поддерживаются двумя новыми наборами микросхем. Кроме того, Intel первой в отрасли приступила к опытной эксплуатации микролитрографии в диапазоне жёсткого ультрафиолета (extreme ultraviolet, EUV).

В прошедшем году Intel продолжала укреплять свои позиции в серверном сегменте рынка компьютеров. В секторе систем уровня предприятия наблюдался устойчивый спрос на 64-разрядный процессор Intel® Xeon™: за первые 6 месяцев с начала поставок было продано более 1 миллиона таких процессоров. Intel также расширила линейку процессоров Itanium® 2, выпустив шесть новых процессоров для разработки многопроцессорных, двухпроцессорных систем, а также систем с пониженным напряжением питания.

Intel вот уже на протяжении 12 лет ведёт работу по созданию в России мощной научно-исследовательской структуры. Настоящий прорыв на этом направлении был достигнут в прошлом году, когда штат российских сотрудников Intel, занимающихся научно-исследовательской деятельностью, более чем удвоился, превысив 1 тысячу человек. В результате российское подразделение исследований и разработок стало крупнейшим за пределами США научно-исследовательским центром Intel, причём исследования и разработки корпорации теперь проводит сразу в пяти городах РФ: Москве, Нижнем Новгороде, Новосибирске, Санкт-Петербурге, Сарове. В числе работающих в этих исследовательских центрах Intel — член-корреспондент Российской академии наук, 12 докторов, около 80 кандидатов наук, 3 лауреата Ленинской премии, 5 лауреатов государственных премий. Один из них — член-корреспондент РАН Борис Арташевич Бабаян, директор по архитектуре в подразделении программных решений (Software Solutions Group) корпорации Intel, стал первым европейским ученым, удостоенным звания Intel Fellow за выдающийся вклад в развитие технологий и IT-индустрии в целом (из 85 тысяч сотрудников корпорации столь почётному титулу до сих пор удостоился лишь 41 человек). ●



Решения по организации связи и передаче данных на линейной части магистральных газопроводов

Игорь Фурманчук

В статье рассмотрены проблемы организации связи и передачи данных о состоянии технологических объектов линейной части магистральных газопроводов. Дан краткий анализ существующих систем. Описан опыт внедрения системы связи и передачи данных TeRaNet. Рассмотренные проблемы актуальны не только для газовой промышленности, но и для других отраслей, объекты которых рассредоточены на территории в сотни километров.

Введение

Газотранспортная система (ГТС) в упрощённом представлении состоит из линейной части (трубопроводов) и газокompрессорных станций (насосов). Под линейной частью подразумеваются магистральные газопроводы и газопроводы-отводы, а также некоторые другие технологические объекты, которые будут описаны далее. Газокompрессорные станции (ГКС), названные для простоты насосами, представляют собой чрезвычайно сложные технологические объекты. В данной статье не рассматриваются проблемы организации коммуникаций на ГКС. При этом необходимо отметить, что центром управления и компрессорной станцией, и линейной частью (в определённой зоне ответственности) является именно ГКС, на которой есть соответствующий диспетчерский пункт. Упомянутая зона ответственности, кстати, может занимать площадь 300 на 300 км.

К наиболее распространённым технологическим объектам линейной части газотранспортной системы можно отнести (рис. 1): крановые площадки (КП), газораспределительные станции (ГРС), станции катодной защиты (СКЗ).

КП служат для перераспределения газовых потоков между газопровода-

ми, локализации некоторых участков газопроводов при аварийных ситуациях или ремонтных работах и т.п. СКЗ устанавливаются для защиты труб магистрального газопровода от коррозии. На ГРС производится подготовка газа для конечного потребителя: снижение и регулировка давления, одоризация и др. Все перечисленные объекты, за исключением ГРС, работают без участия человека, в автономном режиме и в той или иной степени автоматизированы.



Контролируемый пункт магистрального газопровода

Задачи и решения по передаче данных

Управление объектами осуществляется с диспетчерского пункта компрессорной станции. Учитывая то, что они могут быть удалены от ГКС на 150-200 км, задача организации канала передачи данных является нетривиальной. Кроме того, между диспетчером, который находится на ГКС, и оператором, который находится на ГРС, необходимо дополнительно организовать и голосовую связь.

Для обеспечения диспетчерской голосовой связи вплоть до последних нескольких лет использовались в основном медные четырёхпроводные кабели. Когда возникла необходимость передачи данных к технологическим объектам, на них начали устанавливать специализированные адаптеры, которые позволяют передавать данные со скоростью до 2,4 кбит/с. Скорость относительно небольшая, но достаточная для решения основных задач. Проблема на самом деле заключается в другом: как разделить один кабель между голосовой связью и передачей данных, которая производится в режиме on-line, то есть не эпизодически, а постоянно? Существует несколько вариантов решения данной проблемы:

- установить на кабель аппаратуру уплотнения;

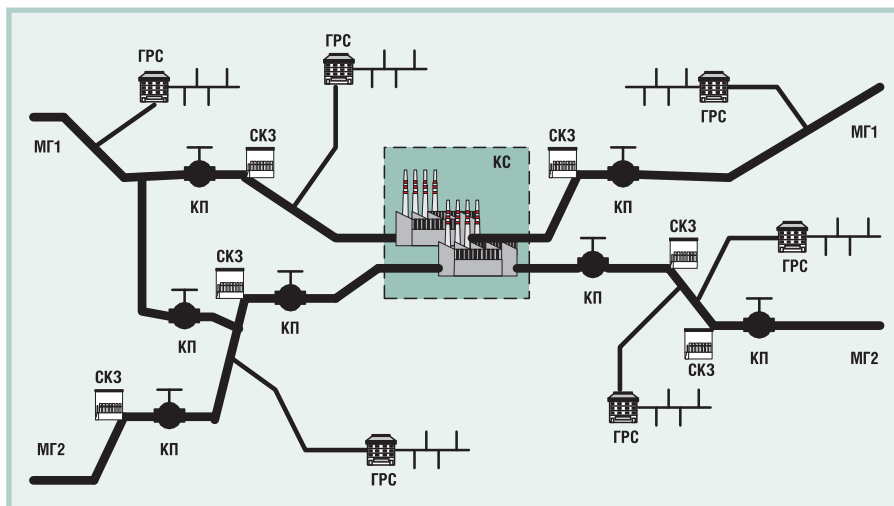
- проложить ещё один кабель;
- использовать дополнительно радиоканал.

В последнее время всё большее распространение получает радиоканал как для организации голосовой связи, так и для передачи данных.

Типовым вариантом решения задачи управления территориально распределёнными объектами является установка мастер-контроллера (компьютера со SCADA-системой) на ГКС и эмуляция («удлинение») шины RS-422/485 с помощью «дальнобойных» радиомодемов или кабельных модемов. При этом на технологических объектах устанавливаются соответствующие модемы и контроллеры (рис. 2).

Для увеличения дальности связи могут быть применены ретрансляторы или регенераторы (рис. 3). Обмен с удалёнными контроллерами осуществляется по схеме «запрос-ответ». Частота запросов определяет время доступа удалённого контроллера к среде передачи и задержку получения данных от определённого контроллера.

Достоинства такого технического решения — простота и относительная дешевизна, но оно не решает всех задач и работоспособно при определённых условиях. Что имеется в виду? Обязательным условием нормальной работы такой схемы является поддержка каждым удалённым контроллером единого



Условные обозначения:

МГ1, МГ2 — магистральные газопроводы; ГРС — газораспределительные станции; КП — крановые площадки; СКЗ — станции катодной защиты; КС — компрессорная станция.

Рис. 1. Пример фрагмента газотранспортной системы

протокола обмена с мастер-контроллером. Это условие трудно выполнимо даже при строительстве нового газопровода и вместе с ним новой системы связи, когда и для контроллера КП, и для контроллера СКЗ, и для контроллера автоматики ГРС можно, казалось бы, предусмотреть единый протокол обмена. Но даже при этих условиях вычислитель коммерческого учёта газа, устанавливаемый на ГРС, будет иметь иной, «засекреченный», то есть никому не известный протокол. На практике же контроллеры для этих технологи-

ческих объектов оказываются разных типов, устанавливаются в разное время и реально поддерживают разные протоколы обмена.

К чему это приводит? Например, контроллер КП поддерживает протокол ModBus, автоматика ГРС — DNP3 а контроллер СКЗ — какой-то отечественный «нестандартный» протокол. Бывают также ситуации, когда одна часть контроллеров КП использует один протокол, а другая часть — другой. Возникает проблема: SCADA-система на мастер-контроллере не позво-

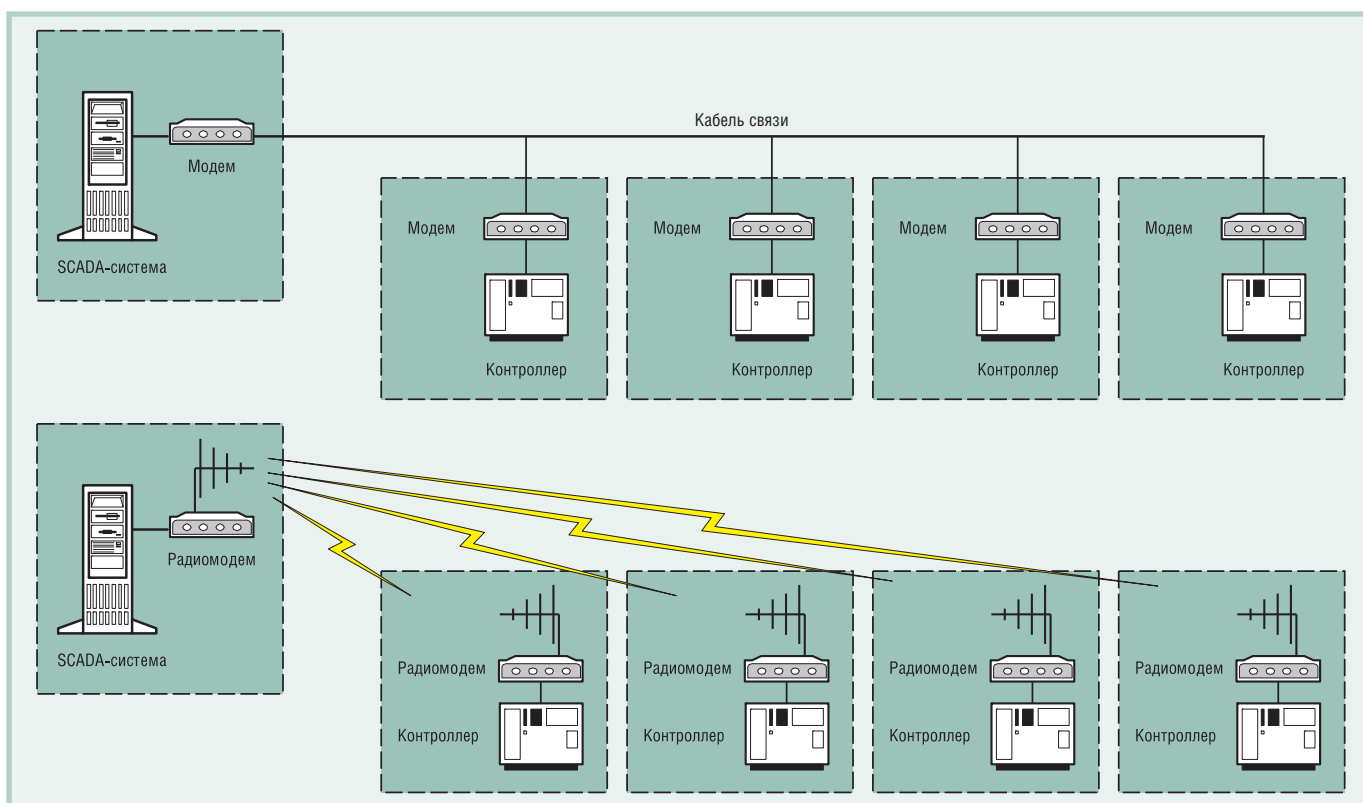


Рис. 2. Типовые схемы подключения удалённых контроллеров

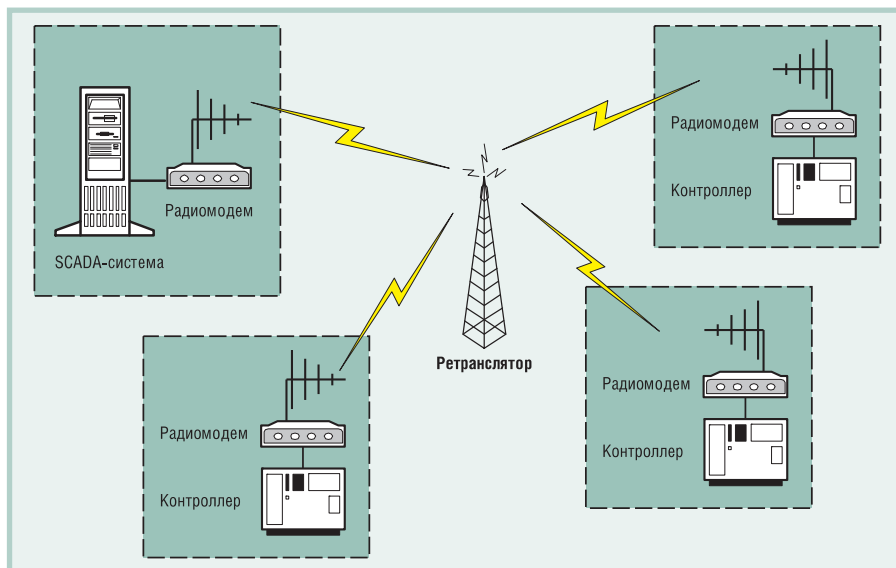


Рис. 3. Использование ретранслятора

ляет «связать» несколько протоколов с одним COM-портом, к которому подключён радиомодем. Решить такую проблему чрезвычайно сложно. Но если даже удалось её решить, то возникает другая проблема: одна физическая среда (кабель или радиоканал) передаёт пакеты разных протоколов. Как при этом будут реагировать удалённые контроллеры на пакеты «не своего» протокола, предсказать очень сложно. Есть, конечно, контрольные суммы, CRC и т.п. Но, без сомнений, вероятность совпадения контрольных сумм значительно возрастает. На практике эту задачу решают посредством уплотнения канала (кабельного или радиоканала), что в конечном итоге приводит к значительному удорожанию проекта.

При рассмотрении вопросов передачи данных не учитывалось, что, в отличие от КП и СКЗ, газораспределительные станции являются технологическими объектами, которые обслуживаются людьми (операторами). Это связано не только с их технологической сложностью, но и с их низким, как правило, уровнем автоматизации. В основном все управление на ГРС реализуется в ручном режиме оператором по командам диспетчера, который находится на ГКС. В связи с этим возникает задача обеспечения дополнительной голосовой связи оператора ГРС с диспетчером.

На практике оператор ГРС может дежурить не только в здании ГРС, но и в своём доме, который, как правило, находится поблизости. Это значит, что голосовая связь с диспетчером нужна не только на ГРС, но и в доме оператора.

Кроме того, нужно обеспечить передачу в дом оператора от ГРС различных данных аварийной, пожарной и охранной сигнализаций.

Голосовая связь также нужна для сервисных и аварийных бригад, причём в любой точке газопровода. Требования к пропускной способности системы голосовой связи — минимальные, но она нужна.

Рассмотрев все перечисленные задачи, можно сформулировать общие требования к некоторой абстрактной системе связи и передачи данных, которая могла бы их эффективно решать.

1. Большая зона покрытия (300 на 300 км).
2. Передача данных между мастер-контроллером и удалёнными контроллерами по схеме «точка — многоточка» в режиме on-line.
3. Возможность организации нескольких виртуальных шин (каналов), описанных в предыдущем пункте (каждая — для своего протокола обмена).
4. Голосовая связь диспетчер — ГРС (диспетчер — дом оператора ГРС).
5. Голосовая связь с мобильными абонентами.

Какая известная система связи или передачи данных удовлетворяет всем перечисленным требованиям? Рассмотрим некоторые из них, нашедшие наибольшее распространение в газовой промышленности Украины.

Система передачи данных MOSCAD

Наверное, MOSCAD — наиболее популярная система для решения задач телеметрии. Удовлетворяет всем пере-

численным требованиям, за исключением требований по голосовой связи (MOSCAD не решает этих задач). Максимальная скорость передачи данных — 4,8 кбит/с. Кроме задач по передаче данных, средствами системы MOSCAD можно решать задачи по автоматизации управления технологическими объектами, что повышает эффективность применения этой системы. К недостаткам можно также отнести задержки, связанные с переприёмом пакетов, и снижение надёжности из-за этих переприёмов.

Аналоговая система связи MPT1327

Данная система ориентирована, главным образом, на обеспечение голосовой связью. На первый взгляд, все требования выполняются, но есть проблемы с передачей данных: передачу данных можно организовать только по схеме «точка — точка» с использованием дополнительных модемов и коммутируемым доступом. Максимальная скорость передачи данных — 2,4 кбит/с. Можно, конечно, использовать соединение «точка — точка» и организовать циклический опрос контроллеров. Но учитывая то, что время установления канала передачи данных — несколько секунд, на опрос 20 контроллеров уйдёт несколько минут. Для передачи данных от сигнализаций это неприемлемо — контроллеру придётся эти несколько минут ждать, пока его опросят. Поэтому можно считать, что система MPT1327 для решения задач передачи данных реального времени непригодна.

Цифровая система связи TETRA

Система TETRA позволяет выполнить все требования. Доступ также коммутируемый, но очень быстрый. Для передачи данных можно организовать схему «точка — многоточка» (с определёнными ограничениями). Максимальная скорость передачи данных — 28 кбит/с. Основной недостаток — очень большая стоимость системы.

Сотовые системы связи GSM

Вообще-то все требования в этих системах выполняются. Здесь мы не будем рассматривать голосовую связь и её стоимость, рассмотрим только «продвинутый» режим передачи данных — GPRS. Сразу необходимо оговориться, что предоставляемый операторами сервис изначально не ориенти-

рован на решение задач реального времени. Передача данных «точка — многоточка» не поддерживается. Обеспечивается только коммутируемый доступ в режиме «точка — точка». Скорость обмена данными может достигать 20-30 кбит/с, но может быть значительно ниже, при определённых обстоятельствах может вообще не работать. Для GPRS показатель QoS (Quality Of Service) неприменим. Никто ничего не гарантирует — как получится. Подход оператора GSM такой: скачали через GPRS 10 кбайт — заплатили за 10 кбайт; что-то случилось с GPRS, не успели, скачали только 2 кбайт — так и заплатили только за 2 кбайт. Необходимо иметь в виду, что главный приоритет у оператора мобильной связи — обеспечить голосовую связь для своих абонентов, а передача данных — это для того, чтобы загрузить простаивающие голосовые каналы (тайм-слоты). Отсюда и выгодная стоимость GPRS-сервиса. С точки зрения QoS, режим CSD (обычный GSM-канал) предпочтителен, потому что всегда обеспечивает гарантированную скорость 9,6 кбит/с. Однако при этом и стоимость передачи данных будет другой.

Общие проблемы

Коммутируемый доступ, реализуемый средствами MPT1327, TETRA, GSM или через обычный модем, накладывает определённые ограничения на программное обеспечение как SCADA-системы, так и удалённого контроллера — они должны уметь устанавливать соединение, то есть послать некоторую строку с номером абонента, например «atd1234». Однако поддержка этой функции у них может отсутствовать.

Есть ещё один важный момент, который касается всех перечисленных систем связи, за исключением системы MOSCAD: для реализации третьего требования (многопротокольности) необходимо обеспечить для каждого протокола отдельную радиостанцию, подключаемую к мастер-контроллеру, и отдельную радиостанцию возле каждого удалённого контроллера. При этом на базовой станции (при работе в режиме реального времени) для каждого протокола выделяется отдельный канал. Вдумайтесь в это!

На наш взгляд, для наиболее эффективного использования коммуникационных средств, предоставляемых системой TETRA и операторами GSM, необходимо использовать комбиниро-

ванное решение с применением коммутируемого доступа и системы коротких сообщений.

Система связи и передачи данных TeRaNet

В 2004 году в одном из линейных производственных управлений ДК «Укртрансгаз» был реализован пилотный проект по развёртыванию системы связи и передачи данных TeRaNet. Система TeRaNet позволяет решать разные задачи в едином комплексе. Это касается как задач по передаче данных, так и по организации голосовой связи, а также задач автоматизации технологических объектов.

В первую очередь, TeRaNet — это пакетная сеть передачи данных со своим транспортным протоколом RNP, который предусматривает определение приоритетов различных пакетов данных, организацию виртуальных каналов и др. Можно сказать, что RNP — это упрощённый вариант протокола ATM, рассчитанный на работу в небольших сетях.

Архитектурно система состоит из нескольких базовых радиостанций (БС), подключённых к центральному коммутатору системы (ЦКС), и абонентских



ЛУЧШЕЕ
соотношение
цена/качество

ИКОС ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

Производитель серии мобильных компьютеров ROBO

ROBO mobile МОБИЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

- Ударопрочный корпус - Виброустойчивое крепление компонентов - Большое количество слотов расширения (до 10 слотов) - Расширенный диапазон рабочих температур	- Экран 12", 14", 15", 17" - Русифицированная клавиатура - Длительный срок эксплуатации - Устройство "All-in-One" - Сертификат соответствия Госстандарта России
--	---







подробные технические характеристики и цены

www.ipc2u.ru электронный каталог

ICNEWS новости, статьи, обзоры

ИКОС ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

109428, г. Москва
Рязанский проспект, 8а, офис 200
Тел.: (095) 232-0207
Факс: (095) 232-0327
<http://www.icos.ru/>
E-mail: sales@icos.ru

193144, г. Санкт-Петербург
6* Советская ул., 24, офис 206
Тел.: (812) 271-5602
Факс: (812) 271-5606
<http://www.icos.ru/>
E-mail: spb@icos.ru

620034, г. Екатеринбург
ул. Бебеля, 11а, офис 6
Тел.: (343) 219-18-63
Факс: (343) 219-18-63
<http://www.icos.ru/>
E-mail: ekb@icos.ru



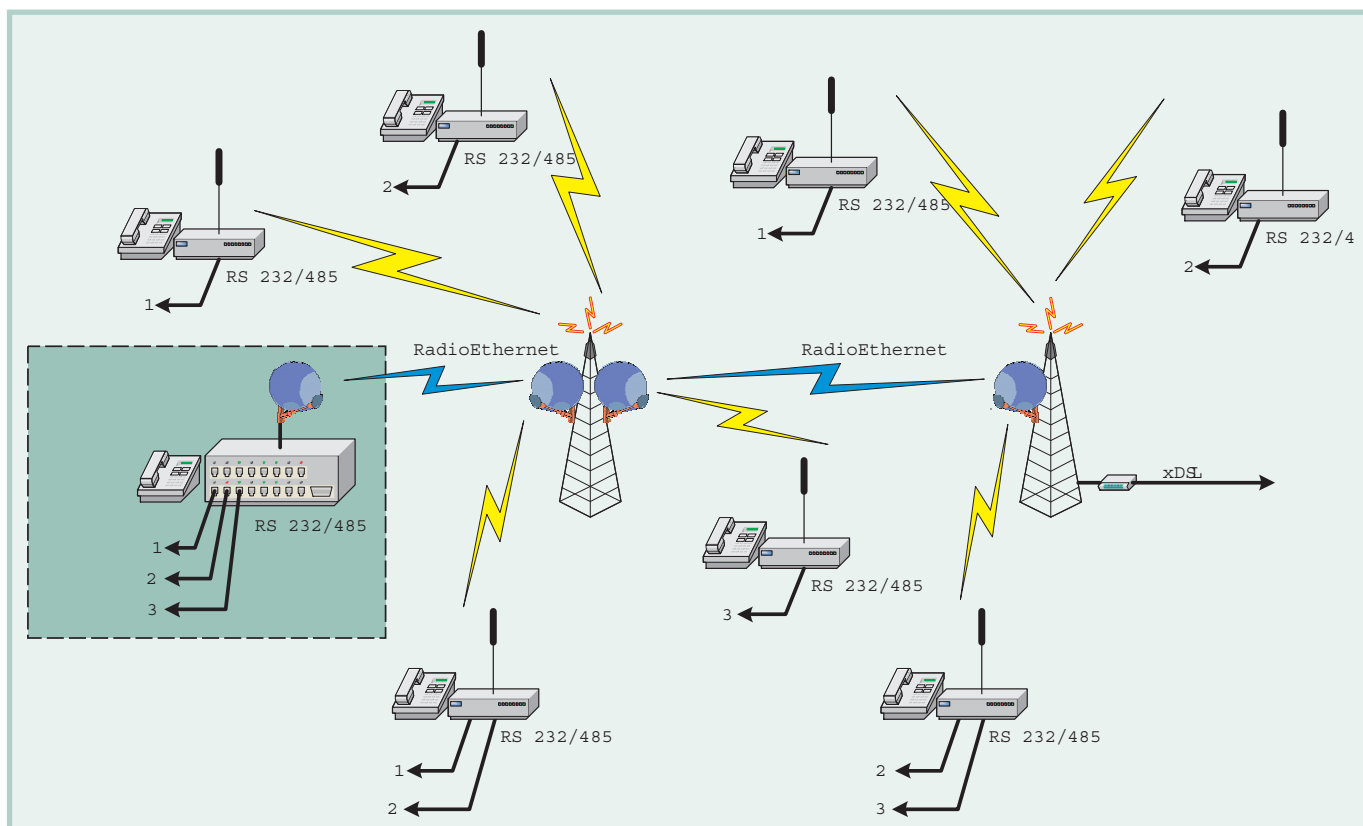


Рис. 4. Архитектура системы TeRaNet

станций (АС), которые имеют доступ к сети через радиоканал между АС и БС. ЦКС устанавливается на диспетчерском пункте компрессорной станции. Абонентские станции устанавливаются на технологических объектах. Для организации обмена данными между мастер-контроллером и удалёнными контроллерами центральный коммутатор системы имеет несколько COM-портов, которые логически могут быть связаны с COM-портами АС (рис. 4).

В результате получается что-то вроде удлинителя COM-портов с возможностью организации схемы «точка – многоточка». Какие протоколы будут «ходить» по этим виртуальным каналам, практически значения не имеет. Кроме организации каналов передачи данных, система позволяет организовывать голосовую связь не только между абонентской станцией и диспетчером, но и между двумя любыми абонентскими станциями. К ЦКС, установленному на компрессорной станции, можно подключить аналоговые телефонные линии для доступа к абонентам УАТС. Аппаратное и программное обеспечение АС позволяет также решать задачи управления и автоматизации.

Базовая станция

БС состоит из контроллера базовой станции, полнодуплексного трансиве-

ра, системы гарантированного электропитания, специального телефонного терминала и каналообразующего оборудования, необходимого для подключения БС к ЦКС (рис. 5). Если между БС и ЦКС есть кабель или канал той же частоты, то в качестве каналообразующего оборудования могут использоваться модемы для выделенных каналов или DSL-модемы. Если кабеля нет, то можно использовать радиомодемы или оборудование RadioEthernet. Важно, чтобы они имели интерфейс RS-232/422 или Ethernet и обеспечивали скорость передачи данных между БС и ЦКС хотя бы на уровне 19,2 кбит/с. При этом возможно подключение базовых станций между собой, то есть базовая станция выполняет функции коммутатора, что удобно в случае линейно-протяжённых объектов.

Контроллер базовой станции реализован на основе платформы MicroPC с использованием процессорного модуля CPU686E производства фирмы Fastwel. Некоторые модули, в частности, плата расширения COM-портов (модуль 5554) — производства фирмы Octagon Systems. Для обеспечения голосовой связи (базовая станция не имеет постоянного обслуживающего персонала, но на ней могут проводиться разные виды работ) в состав контроллера включена плата вокодера.

В качестве трансивера используется
полнодуплексный радиомодем



Оборудование базовой станции (внизу
слева — шкаф с аппаратурой БС)

MDS-4790C фирмы Microwave Data Systems, который обеспечивает скорость передачи данных в радиоканале до 19,2 кбит/с и имеет следующие технические характеристики:

- диапазон рабочих частот 330-512, 800-960 МГц;
- ширина полосы частот 25 кГц;
- разнос частот дуплекса 10 МГц;
- скорость передачи данных в радиоканале 19,2 кбит/с;
- мощность передатчика 37 дБм (5 Вт);
- чувствительность приёмника -105 дБм (BER 10E-6):

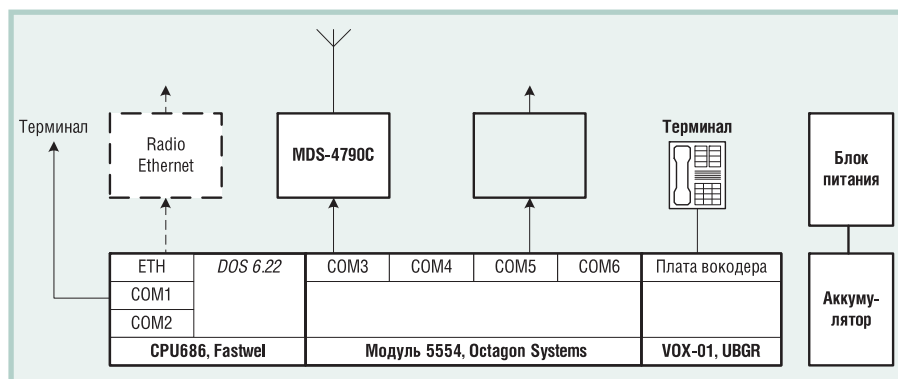


Рис. 5. Структура аппаратных средств базовой станции

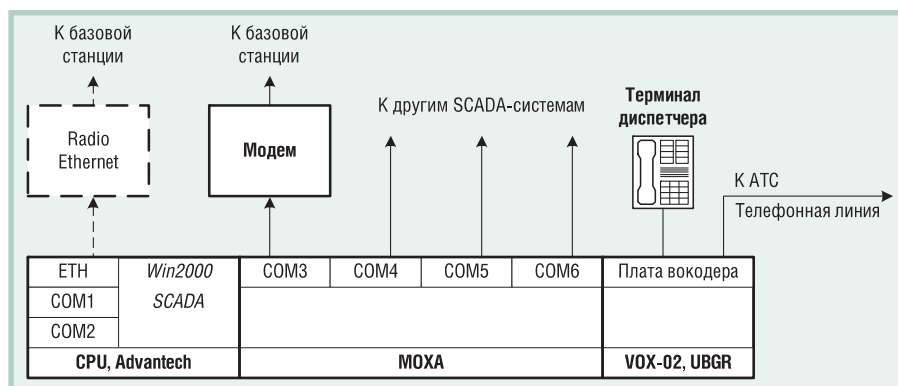


Рис. 6. Структура аппаратных средств центрального коммутатора

- ориентировочный радиус покрытия 50 км;
- диапазон рабочих температур $-30...+60^{\circ}\text{C}$.

Для наиболее ответственных приложений MDS-4790C может комплектоваться дополнительным приёмопередатчиком, который находится в «горячем» резерве и автоматически подключается в случае повреждения основного.

Диапазон рабочих температур радиомодема более узкий (от -30 до $+60^{\circ}\text{C}$), чем у остального оборудования, но, тем не менее, является вполне достаточным для работы в климатических условиях Украины.

Основные задачи БС — это управление прямым и обратным радиоканалом (то есть трафиком БС→АС и АС→БС соответственно), маршрутизация пакетов с учётом их приоритетов по межбазовым соединениям, диагностика радиоканала и удалённых АС. БС обеспечивает одновременно в одном радиоканале до 2 голосовых каналов

(точнее, тайм-слотов), и 1 канал всегда остаётся для передачи данных. Если голосовых каналов меньше, то канал передачи данных, разумеется, шире. Для сравнения, базовая станция системы TETRA обеспечивает 4 канала (тайм-слота), один из которых всегда отдаётся на канал управления, то есть голосовых остаётся 3.

Центральный коммутатор

Центральный коммутатор системы TeRaNet реализован на базе промышленного компьютера (ПК) производства фирмы Advantech (рис. 6), работающего под управлением ОС Windows 2000.

Для организации обмена с базовыми станциями в ПК установлена плата расширения COM-портов. Для голосовой связи диспетчера компрессорной станции с другими абонентами сети TeRaNet устанавливается специальная голосовая плата с вокодером. Для выхода абонентов сети TeRaNet в ведомственную телефонную сеть (и наоборот) плата имеет интерфейс с телефонной линией. Для увеличения числа подключаемых телефонных линий может устанавливаться несколько таких плат. Для решения задач контроля и управления на ЦКС установлена SCADA-система Termoscont, хотя могут использоваться и другие.

Абонентская станция

АС состоит из процессорного модуля, плат расширения COM-портов, платы вокодера, необходимого количества плат ввода-вывода (аналоговых, дискретных). Все платы установлены в корзину формата MicroPC. Кроме того, есть радиомодем, источник гарантированного электропитания и специальный телефонный терминал для голосовой связи. Дополнительно к плате вокодера через разъём гарнитуры handsfree можно подключить обычную симплексную радиостанцию, назначение которой описывается далее (рис. 7).

Процессорный модуль АС, так же как и БС, производства фирмы Fastwel, но немного проще. Это модуль микроконтроллера CPU188-5MX, который имеет 48 дискретных входов-выходов (уровни TTL), 8 аналоговых входов и 2 аналоговых выхода. Часть входов используется самой АС (контроль и управление источником питания и сигнализация), а часть может быть задействована для управления технологиче-

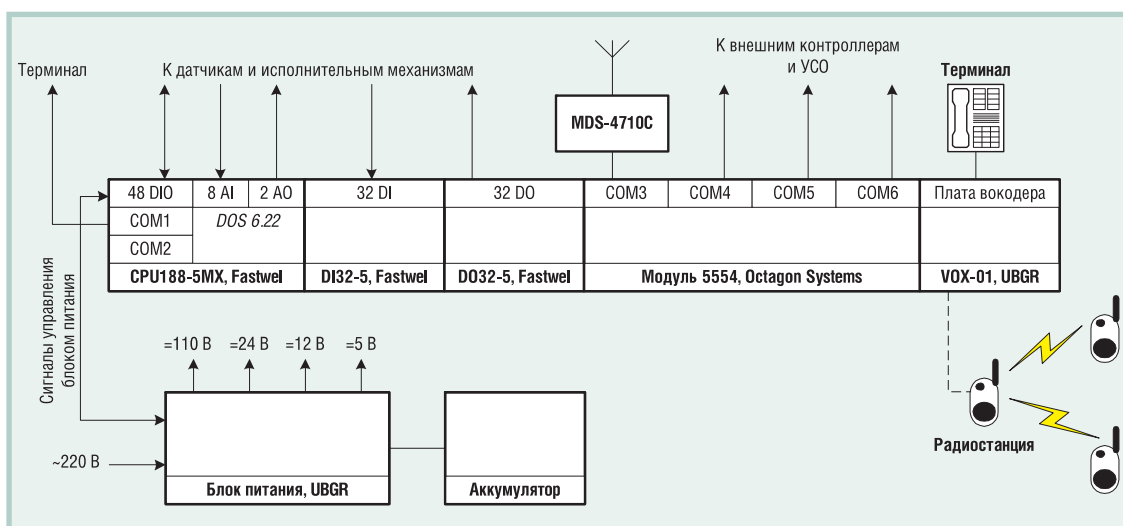


Рис. 7. Структура аппаратных средств абонентской станции

скими объектами. Если этого недостаточно, можно докупить нужные платы, разнообразный ассортимент которых выпускают фирмы Fastwel и Octagon Systems.

Плата расширения COM-портов (модуль 5554 производства фирмы Octagon Systems) служит для подключения интеллектуальных УСО (устройств связи с объектом), имеющих стык RS-232 или RS-422/485. Опрос этих УСО можно организовать двумя способами. Первый — организовать виртуальный канал между COM-портом абонентской станции, к которому подключено УСО, и COM-портом на ЦКС, на который имеет выход SCADA-система. Второй способ — опрашивать УСО, используя средства программного обеспечения микроконтроллера MicroPC, которое, в свою очередь, будет взаимодействовать со SCADA-системой, установленной на ЦКС. При использовании штатного программного обеспечения системы TeRaNet возможен и комбинированный вариант, когда опрос УСО производится и SCADA-системой через виртуальный канал, и контроллером MicroPC (когда этот канал простаивает).



Абонентская станция

Вокодер нужен для оцифровывания голоса, его компрессии и взаимодействия с соответствующими драйверами процессорного модуля. Качество оцифрованного голоса, «сжатого» во-

кодером, можно субъективно оценить как хорошее. Во всяком случае, оно не хуже, чем в CDMA- или IP-телефонах.

Радиомодем MDS-4710C несколько отличается от радиомодема базовой станции — он работает в режиме полудуплекса. Несмотря на это, голосовая связь полнодуплексная, как у обычного телефона. Остальные характеристики радиомодема такие же, как у MDS-4790C.

Источник питания с аккумулятором обеспечивает все необходимые для автоматизации значения напряжения питания: 5, 12, 24, 110 В. Через управляющие входы можно получить информацию о наличии 220 В и напряжении аккумулятора. При его критическом разряде можно программно выключить питание АС до появления 220 В.

Рассмотрим основные функции и возможности, реализованные в АС, сгруппировав их по видам.

Возможности по организации голосовой связи

- С абонентской станции можно позвонить диспетчеру на ГКС, набрав его номер, или просто, подняв трубку, подождать (идёт автоматический

СБОРКА ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЬЮТЕРОВ НА ЗАКАЗ

Закажите. Мы построим!

- Комплексная проверка работоспособности
- Термотренировка: один цикл 8 часов при 40°C
- Гарантия 2 года
- Лаборатория по сборке сертифицирована компанией Advantech



Закажите БЕСПЛАТНО каталог Advantech «Промышленные компьютеры, серверы и мониторы»

по факсу: (095) 234-0640
или на сайте: www.prosoft.ru



#440

ProSoft® МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ

Телефон: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Телефон: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791 • E-mail: root@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru
Телефон/факс: (343) 376-2820/2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru

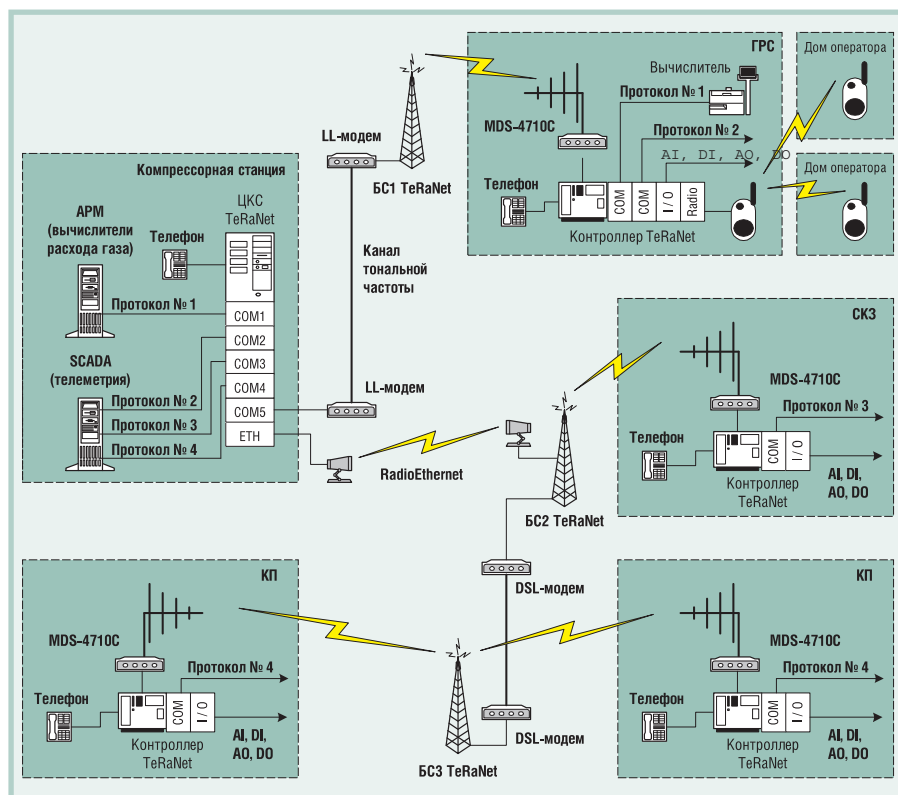


Рис. 8. Вариант общей структуры системы TeRaNet

вызов диспетчера). Никаких тангент. Голосовая связь — полнодуплексная, как на обычном телефоне.

- Допускается вызов другого абонента системы через набор номера, например 1234#. Абоненты могут находиться в зоне разных базовых станций.
- Можно выйти в ведомственную телефонную сеть, набрав, например, 2345#. Считается, что если номер не начинается на «1», значит, это номер телефонной сети (схему можно поменять).
- Существует возможность принять вызов диспетчера, другого абонента или абонента ведомственной телефонной сети (донабор в DTMF через шлюз на ЦК).
- Если абонентская станция установлена на ГРС, для связи с домом оператора ГРС к голосовой плате можно подключить обычную симплексную радиостанцию. Оператору выдаётся вторая радиостанция. Правда, в этом случае связь полудуплексная, то есть при передаче нужно нажимать тангенту и, кроме того, оператор может вызвать только диспетчера. Дальность связи определяется характеристиками используемых радиостанций. Через эту же радиостанцию оператор может получать от контроллера АС голосовые сообщения, если есть проблемы с ГРС.

Возможности по передаче данных

- Максимальная скорость в радиоканале — 19,2 кбит/с. Реальная скорость в прямом канале (БС→АС) с учётом накладных расходов составляет около 16 кбит/с, а в обратном канале — около 12 кбит/с. Разумеется, этот трафик динамически перераспределяется между абонентскими станциями.
- Программное обеспечение АСУ ТП, которое установлено на АС, работая непосредственно через драйвер протокола RNP, может менять приоритеты пакетов и передавать данные с разной скоростью.
- Для подключения других контроллеров, установленных на технологическом объекте, существует механизм организации виртуальных каналов, описанный ранее. Можно установить приоритет для виртуального канала.

Возможности подсистемы автоматизации

- Используемые в системе платы ввода-вывода платформой MicroPC не ограничиваются. Возможно подключение через RS-232/485 различных интеллектуальных модулей.
- Система TeRaNet имеет собственное программное обеспечение (ПО) для изделий платформы MicroPC. Оно предназначено для

решения вопросов автоматизации, достаточно просто конфигурируется и поддерживает несколько протоколов обмена со SCADA-системой уровня компрессорной станции. Но можно установить и ПО других фирм, разработанное для платформы MicroPC.

- Система способна реализовать дополнительные специальные функции. Например, существуют средства для голосового оповещения через подключённую к голосовой плате радиостанцию оператора ГРС о срабатывании сигнализации или выходе параметров за определённые границы. Для этого в базе данных устанавливаются условия оповещения, а с ними связываются голосовые сообщения, хранящиеся в виде файлов в контроллере. Ввиду того что голос в файлах «сжатый», файлы сообщений небольшие. Записываются файлы там же, на ГРС, с помощью той же телефонной трубки.

Вариант общей структуры системы TeRaNet, предназначенной для решения задач по организации связи и по передаче данных, а также задач автоматизации технологических процессов, показан на рис. 8.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для проверки возможностей системы TeRaNet по голосовой связи и передаче данных с вычислителей расхода газа, а также возможностей по решению задач телеметрии на линейной части газопроводов в конце 2003 года в одном из подразделений ДК «Укртрансгаз» был развёрнут пилотный проект системы в составе двух базовых станций.

После тестирования системы в июле 2004 года были проведены межведомственные испытания, которые подтвердили её соответствие техническому заданию, стандартам предприятия и Госстандарту. Система показала себя как достаточно надёжное и гибкое средство для решения поставленных перед ней задач.

В настоящее время ведутся работы по расширению пилотного проекта в том же подразделении ещё двумя базовыми станциями и развёртыванию многосайтовых систем в двух других подразделениях. ●

Автор — сотрудник
ДК «Укртрансгаз»

Телефон: (+380-44) 461-2291

Факс: (+380-44) 461-2268



Распределённый программно-аппаратный комплекс для мониторинга и управления технологическими процессами

Владимир Одиванов, Андрей Семёнов

Описана структура аппаратных средств, состав и функциональные возможности программного комплекса, предназначенного для исследования реакций управляемых объектов, разработки и отладки алгоритмов управления. Приводятся блок-схемы вариантов аппаратных конфигураций одного из устройств комплекса и всей системы, применяющейся для контроля параметров нефтяных и нагнетательных скважин.

Круглосуточный мониторинг и автоматизированное управление технологическими процессами являются важнейшими задачами современного производства. В настоящее время для решения этих задач используются различные стандартные и специфические аппаратные средства и программное обеспечение, созданное как с помощью универсальных средств разработки (компиляторы с различных языков программирования), так и с помощью специфических средств, таких как SCADA-системы, которые позволяют разрабатывать алгоритмы управ-

ления и обеспечивать визуальный интерфейс системы. В любом случае создание ПО для мониторинга и управления требует высокой квалификации программиста-разработчика.

Довольно длительное время в процессе разработки алгоритмов управления занимает отладка на реальном управляемом объекте, поскольку не всегда можно достоверно моделировать поведение объекта на виртуальных моделях. Осуществляя такую отладку с помощью описанных средств, приходится решать массу побочных задач, связанных со спецификой средств раз-

работки. Предлагаемый программный комплекс позволяет облегчить отладку и проводить предварительные исследования поведения объекта управления без привлечения квалифицированного программиста: основные настройки системы мониторинга могут выполняться оператором, обслуживающим объект. Кроме того, данный комплекс может быть полезен в случаях, когда приходится часто изменять конфигурацию системы, что требует переработки программного обеспечения.

Описываемый программный комплекс проходил опытную эксплуатацию на нескольких участках нефтяных месторождений НК «Татнефть» для контроля параметров нефтяных и нагнетательных скважин.

Назначение и состав программного комплекса

Программный комплекс распределённой регистрации данных предназначен для круглосуточной автоматической регистрации данных, а также управления технологическими процессами в ручном режиме, а при использовании дополнительных программных средств — и в автоматическом. Он является частью программно-аппаратного комплекса, состоящего из центрального компьютера системы, перифе-



На участке нефтяного месторождения

рийных устройств регистрации, измерительных и управляющих модулей типа ADAM-4XXX, связанных между собой полевой сетью на базе интерфейса RS-485 и/или радиоканалом на базе радиомодемов и шлюзовых модулей типа ADAM-4530. Программные приложения комплекса позволяют также работать и при отсутствии связи с периферийными устройствами, то есть при их работе в автономном режиме. В состав программ комплекса входят следующие приложения:

- центральный сервер регистрации данных и управления FLEX.EXE v.4.5 — приложение Windows 98/NT/ME/2000/XP, установленное на центральном компьютере системы регистрации. Является управляющей программой для периферийных устройств регистрации и средств контроля и управления, обслуживаемых модулями типа ADAM, ведёт архивы регистрируемых данных и сообщений по каналам, связанным со средствами контроля и управления. Поддерживает до 4 отдельных полевых сетей на базе интерфейса RS-485 или радиомодемов, подключённых к последовательным портам компьютера;
- периферийный сервер регистрации данных E188.EXE v.2.1 — программа DOS, установленная на периферийном устройстве регистрации — контроллере CPU188-5 v.3 комплектации MX с соответствующим набором дополнительных узлов. Управляет всеми аппаратными средствами контроллера, ведёт архив данных и сообщений по собственному набору каналов, обеспечивает связь с центральным компьютером через полевую сеть или радиомодем. Может работать и без связи с центральным компьютером. Может поставляться в виде пакета разработки, который позволяет разрабатывать собственные модули обслуживания устройств (драйверы);
- программа загрузки архивов периферийных серверов регистрации ELOAD.EXE v.1.1 — программа DOS, предназначенная для загрузки данных и сообщений из архивов периферийных серверов регистрации, работающих в автономном режиме, в том числе через сеть RS-485 или радиомодем. Позволяет обслуживать периферийные устройства регистрации, размещённые в полевых условиях, с помощью компьютера типа

ноутбук с ресурсами, недостаточными для установки ОС Windows 95;

- программа графического представления данных GrDataR.xls — приложение Excel 97/2000, устанавливаемое на центральном компьютере системы регистрации или другом компьютере, связанном с центральным локальной сетью. Является приложением-клиентом центрального сервера регистрации и служит для представления в виде графиков данных, зарегистрированных в архивах центрального сервера регистрации, а также регистрируемых в процессе просмотра. Может использоваться и без связи с сервером;
- программа управления внешними устройствами и регистрацией данных по времени ProgT.xls — приложение Excel 97/2000, устанавливаемое на центральном компьютере системы регистрации. Является приложением-клиентом для центрального сервера регистрации и служит для управления данными его каналов и данными связанных каналов периферийных устройств, а также параметрами регистрации, автоматически изменяя их значения в заданные моменты времени.

Если не предполагается использования специфических алгоритмов управления с обратной связью, то конфигурирование и настройка комплекса распределённой регистрации могут осуществляться квалифицированным оператором системы без привлечения программистов. Для создания специфических алгоритмов управления системой привлекается программист средней квалификации — языки программирования Visual Basic, Visual Basic for Application (Excel, Access), — хорошо знакомый с управляемой системой. Разработку драйверов периферийного сервера регистрации может осуществлять программист в среде Borland C++ v.3.1, знакомый с объектно-ориентированным программированием. Программный комплекс наиболее удобно использовать на этапе исследования динамики управляемой системы, для разработки и отладки алгоритмов управления в системах с характерными временами от десятков секунд до нескольких недель и более.

В составе комплекса также использовалось приложение стороннего разработчика «Консоль оператора» — приложение Windows, устанавливаемое на центральном компьютере системы

регистрации. Оно является приложением-клиентом центрального сервера регистрации и служит для оперативно-го наблюдения за контролируемыми данными, сигнализации и управления в виде, специфическом для конкретной системы. Для системы контроля участка нефтяного месторождения показывает карту участка и демонстрирует на ней текущие значения параметров скважин — давления и расхода жидкости.

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА КОМПЛЕКСА

Аппаратной основой центрального сервера регистрации служит IBM PC совместимый компьютер с установленной операционной системой Windows 98/ME/2000/XP. Программа позволяет обслуживать до 4 последовательных портов компьютера, к которым могут подключаться как преобразователи интерфейса RS-232 в RS-485 типа ADAM-4520 или аналогичные других производителей, так и радиомодемы производства фирмы «Интеграл».

В качестве преобразователей сигналов датчиков и исполнительных устройств используются модули ADAM-40XX или аналогичные других производителей.

Периферийный сервер регистрации работает на базе аппаратного комплекса, включающего в себя контроллер CPU188-5MX v.3 с установленными таймером реального времени и энергонезависимым ОЗУ 128 кбайт, 2 платы гальванической развязки TBI, алфавитно-цифровой индикатор и клавиатуру. Комплекс может взаимодействовать с центральным компьютером как через последовательный интерфейс RS-232, так и через RS-485. В последнем случае он может включаться в общую сеть с модулями ADAM. Блок-схема комплекса показана на рис. 1. Здесь приведён один из вариантов аппаратной части. Разрабатывались также варианты с использованием специальных преобразователей для питания и снятия сигнала глубинных датчиков давления с частотным выходом, используемых на нефтяных скважинах.

Контроллер CPU188-5MX представляет собой программно IBM PC совместимый процессор, интегрированный на плате с ОЗУ и флэш-памятью, используемой в качестве системного диска. В составе контроллера есть 2 последовательных порта с возможностью выбора интерфейса —

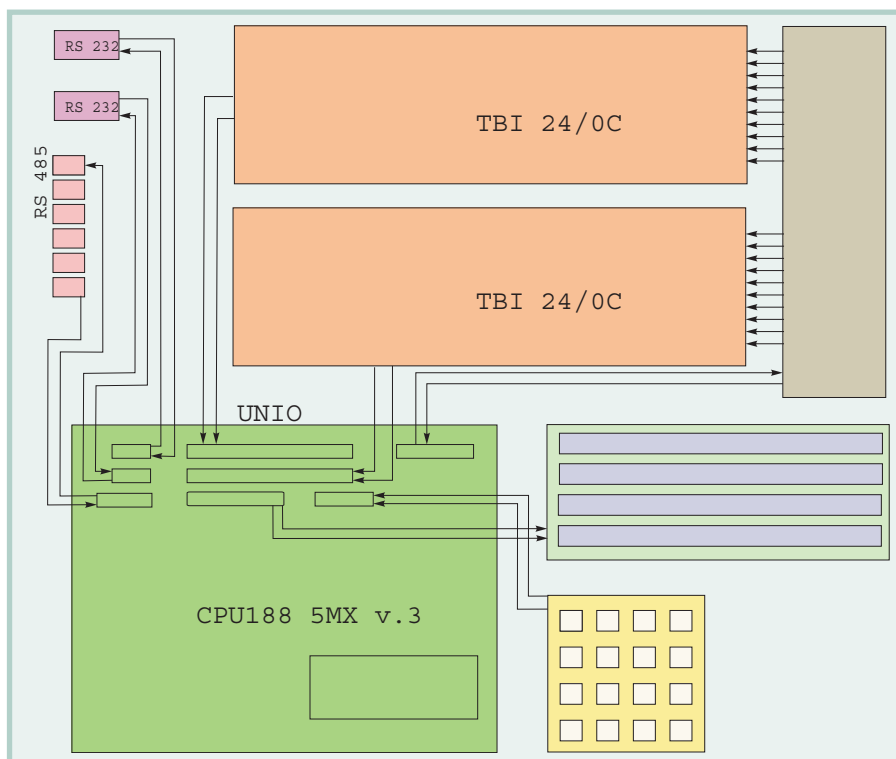


Рис. 1. Блок-схема аппаратной части периферийного устройства регистрации

RS-232 или RS-485, а также 2 программируемых 24-разрядных порта UNIO. Имеются также интерфейсы для подключения жидкокристаллического или вакуумно-люминесцент-

ного индикатора и матричной клавиатуры. Есть 8 аналоговых входов и 2 выхода.

Терминальная плата TBI-24/0C обеспечивает передачу входных дискрет-

ных сигналов с гальванической развязкой. На ней имеется также отдельный источник питания для работы с «сухими» контактами, такими как датчики срабатывания счётчика количества жидкости.

РАЗРАБОТКА КОНФИГУРАЦИИ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ И УПРАВЛЕНИЯ

Каждое средство контроля или управления системы связано с определённым каналом центрального или периферийного сервера регистрации. Привязка каналов к центральному или периферийным серверам выполняется, исходя из соображений экономии общих затрат на развёртывание системы и её эксплуатацию. В качестве исходных данных для привязки берутся стоимости контроллеров CPU188, модулей типа ADAM, радиомодемов и стоимость прокладки кабельных сетей. При прочих равных условиях предпочтительной является привязка к периферийным серверам: регистрация данных на них более надёжна, поскольку нет жёсткой зависимости от надёжности каналов связи между центральным и периферийными серверами. Использование кабельных сетей при расстояниях, не превышающих нескольких километров, предпочтительнее, чем радиоканала, поскольку обеспечивает большую скорость обмена и устойчивость связи.

В качестве примера используется система контроля параметров скважин участка нефтяного месторождения. На рис. 2 приведён пример реализации распределённой системы регистрации данных и управления, включающей

- центральный компьютер, имеющий не менее 2 свободных последовательных портов;
- проводную сеть RS-485, подключённую к последовательному порту центрального компьютера через преобразователь интерфейса RS-232 в RS-485 типа ADAM-4520 с ответвлённым сегментом сети, подключённым к основной линии через повторитель ADAM-4510;
- радиомодем производства фирмы «Интеграл», подключённый ко второму порту центрального компьютера;
- сегмент проводной сети RS-485, подключённый ко второму радиомодему через модуль шлюза ADAM-4530.

Средства нормализации сигналов



Модули нормализации сигналов

Модули сопряжения

Барьеры искробезопасности

Your ePlatform Partner

ADVANTECH

DATAFORTH®

PEPPERL+FUCHS
ELCON

Grayhill

ProSoft®

МОСКВА

Телефон: (095) 234-0636 • факс: (095) 234-0640
E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ

Телефон: (812) 325-3790 • факс: (812) 325-3791
E-mail: root@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ

Телефон/факс: (343) 376-2820/2830
E-mail: info@prosoftsystems.ru
Web: www.prosoftsystems.ru

#271

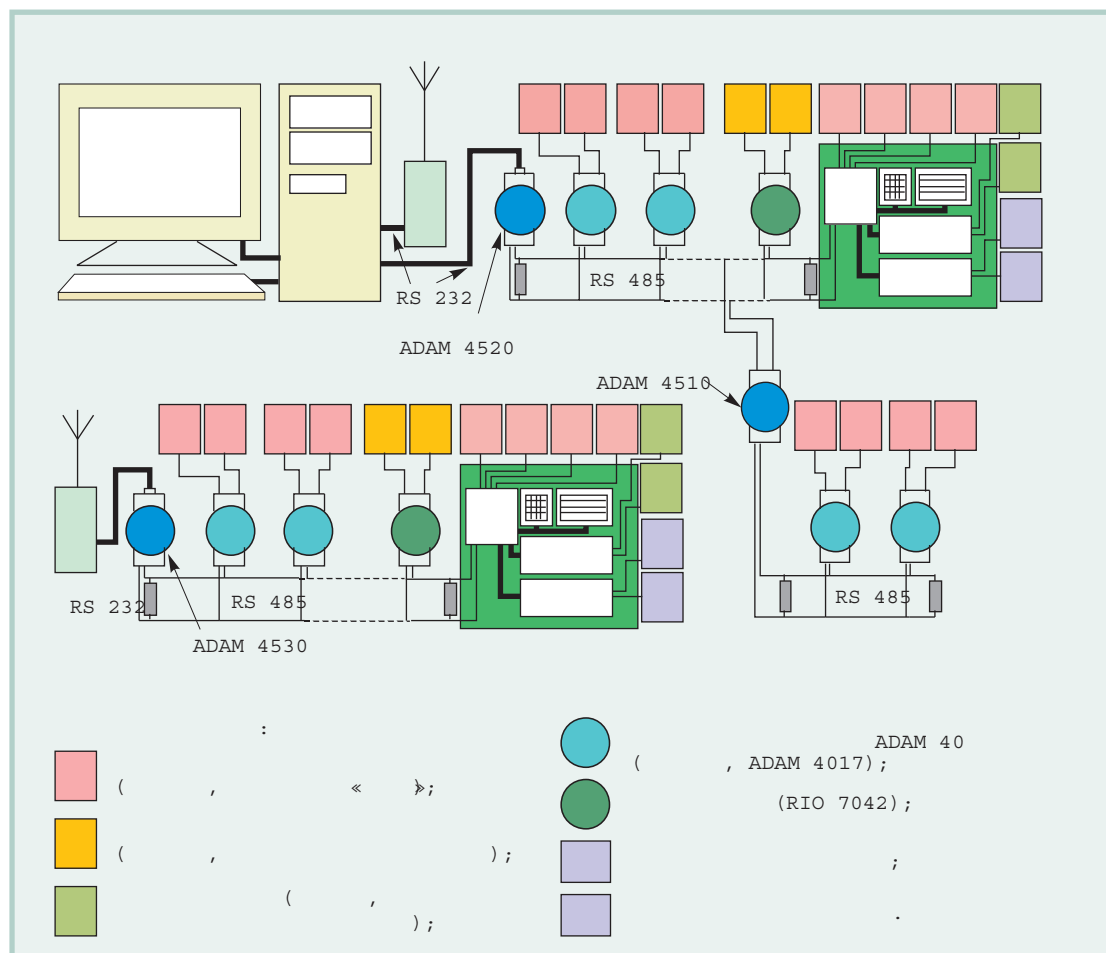


Рис. 2. Пример аппаратного комплекса системы регистрации данных

К обоим сегментам подключены измерительные и управляющие модули типа ADAM-40XX и периферийные устройства регистрации, состоящие из контроллера CPU188-5MX v.3, локальной консоли на базе индикатора и матричной клавиатуры, и 2 плат гальванической развязки TBI. К модулям ADAM, аналоговым входам контроллера и платам TBI подключены датчики и исполнительные устройства системы. Приведённая схема является гипотетической для демонстрации возможности программного комплекса обслуживать сложную разнородную сеть устройств. Реально использованные конфигурации оборудования кратко описаны в следующем разделе.

Опыт эксплуатации

Программный комплекс проходил эксплуатацию при проведении мониторинга и научно-промысловых экспериментов на нескольких участках нефтяных месторождений ОАО «Татнефть».

На участке Березовской площади НГДУ «Альметьевнефть» в исследования были включены около 20 добывающих и нагнетательных скважин. В течение

3 лет в круглосуточном режиме проводились мониторинг и эксперименты по межскважинному гидродинамическому зондированию пласта методом фильтрационных волн давления. Основная сеть состояла из нескольких сегментов линий интерфейса RS-485, подключённых через преобразователи ADAM-4520 и повторители ADAM-4510 к одному порту центрального сервера регистрации, а к другому порту был подключён радиомодем «Интеграл». На двух скважинах были установлены комплекты, включающие радиомодем, модуль шлюза ADAM-4530 и измерительный модуль, а на остальных подключённых к сети RS-485 — только измерительные модули. В качестве измерительной аппаратуры использовались дистанционные устьевые манометры с токовым выходом типа «Зонд», подключённые к мо-

дулям ADAM-4017 и RIO-7017 (АЦП с точностью 16 разрядов), и турбинные расходомеры типа «Турбоквант», подключённые к модулям частотомера ADAM-4080. На том же участке проводились эксперименты по гидродинамическому зондированию призабойной зоны пласта нагнетательных скважин с использованием специальной крановой задвижки для создания колебаний расхода закачиваемой воды с формой, близкой к синусоидальной. Привод задвижки осуществлялся от шагового двигателя, управляемого с помощью специально разработанного устройства, в котором скорость вращения задаётся моду-

лем дискретного вывода RIO-7042. Из программного комплекса использовались центральный сервер регистрации, программа отображения графиков и программа управления внешними устройствами и регистрацией данных. Использовалась также программа «Консоль оператора», которая показывала карту участка с отображением на ней давлений и расходов жидкости скважин.

На участке НГДУ «Заинскнефть» осуществлялся мониторинг и экспери-



Рис. 3. Периферийное устройство регистрации с открытой крышкой шкафа

менты с использованием периферийных устройств регистрации. В качестве измерительной аппаратуры использовались глубинные манометры типа ПДС, подключённые к частотным входам периферийного устройства, а также ультразвуковые расходомеры воды типа СВУ с собственными вторичными приборами, подключённые к входам измерения интервалов. Постоянной связи с центральным сервером не было: загрузка архивов проводилась периодически, по мере их заполнения. Использовались центральный сервер регистрации, периферийный сервер регистрации и программа загрузки архивов ELOAD.

Внешний вид шкафа периферийного устройства регистрации показан на рис. 3. В этом устройстве вместо одной из плат гальванической развязки использовались специальные адаптеры для питания и снятия сигналов глубинных манометров. В этой комплектации аппаратная часть устройства была разработана сотрудниками Центра совершенствования методов разработки нефтяных месторождений. В работах ЦСМРнефть описанная совокупность программной и аппаратной частей именуется «Автоматизированный комплекс по замеру технологических параметров нефтеизвлечения» (АКЗТПН).

С помощью АКЗТПН на опытном участке залежи 11-1-149 Акташской площади Ново-Елховского нефтяного месторождения в рамках работ по оптимизации режимов разработки проводились различные гидродинамические эксперименты. В частности, были зарегистрированы кривые восстановления давления на трёх добывающих скважинах участка (скважины 6230, 6232, 9021), произведено несколько экспериментов по самопрослушиванию нагнетательной скважины 9020

(метод ФВД) и осуществлено гидропрослушивание межскважинных интервалов опытного участка. На забой добывающих скважин под насос спускались глубинные манометры. Линия связи манометра с периферийным сервером регистрации — геофизический кабель КГ-1-28-130. Спуск манометров производился параллельно спуску насосно-компрессорных труб (НКТ). В нагнетательную скважину 9020 глубинный манометр доставлялся при помощи специализированной лебёдки, установленной на автомобильной базе. Для измерения расхода на скважину был установлен счётчик воды ультразвуковой (СВУ).

Между экспериментами проводился фоновый замер параметров. В связи с проведением эксперимента регистрация давления и расхода производилась с различными периодами.

При проведении экспериментов по самопрослушиванию архивация данных с глубинного манометра и СВУ, расположенных на скважине 9020, велась с одинаковыми интервалами, равными 30 с, на протяжении всего эксперимента. При этом регистрация данных от глубинных манометров на других скважинах велась с периодом 30 минут.

При гидропрослушивании межскважинных интервалов и фоновых замерах параметров период регистрации был равен 30 минут.

При регистрации КВД (кривых восстановления давления) нефтяных скважин период архивации данных менялся в зависимости от времени, прошедшего после остановки скважины. Изменение периода архивации данных осуществлялось как с локальной, так и с удалённой консоли. Необходимости изменять период опроса каналов не было, поэтому на протяжении всей ра-

боты периферийного сервера период опроса был равен 10 с.

При фоновых замерах и экспериментах по гидропрослушиванию скачивание данных из архива периферийного сервера осуществлялось каждые пять недель. При проведении других экспериментов — по мере заполнения памяти периферийного сервера или по мере необходимости.

Всего периферийное устройство регистрации в полевых условиях проработало в непрерывном режиме 1,5 года при различных погодных и температурных условиях. Диапазон температур, при которых апробировался периферийный сервер в поле, от -30°C до $+30^{\circ}\text{C}$. Для работы при низких температурах периферийное устройство было оснащено термостатирующим элементом, позволяющим поддерживать заданную температуру внутри шкафа.

Опытная эксплуатация показала устойчивое функционирование регистрирующей аппаратуры как по проводным каналам, так и по радио. Ненадёжность была обусловлена в основном повреждениями линий связи и отказами измерительных приборов. К сожалению, по экономическим причинам не удалось в полевых условиях проверить работу программного обеспечения на более сложных комплексах, включающих как модули ADAM, так и периферийные устройства регистрации. ●

Авторы — сотрудники Казанского института биохимии и биофизики КНЦ РАН и Центра совершенствования методов разработки нефтяных месторождений
Телефоны: (8432) 31-9031, (8432) 64-5365

ЕСЛИ НУЖНА ЭКОНОМИЯ



Преобразователи частоты, устройства плавного пуска, конденсаторные установки производства ABB, Schneider Electric, Nokian Capacitors

Современные системы управления электродвигателями мощностью от 0,75 до 1850 кВт повышают производительность оборудования, экономят электроэнергию и защищают электродвигатель от перегрузок. Конденсаторные установки экономят электроэнергию и улучшают её качество за счет компенсации реактивной мощности и фильтрации гармоник.



Москва
т. (095) 748 0740

С.Петербург
т. (812) 325 2040

Екатеринбург
т. (343) 372 7740

Самара
т. (8462) 79 49 16

Elektroskandia
www.elektroskandia.ru



Процессорные платы CompactPCI и VME с процессором Pentium M

CPC501

Для телекоммуникаций

- Формат CPCI, 6U, 4HP
- Процессор Intel Pentium M 1,6 ГГц
- ОЗУ до 1 Гбайт DDR ECC
- Видеосистема с разрешением QXGA
- 2×Gigabit Ethernet, 1×Fast Ethernet
- 5×USB, 4×COM
- Слот PMC

CPC502

Для контрольно-измерительных систем

- Формат CPCI, 3U, 4/8/12HP
- Процессор Intel Pentium M 1,6 ГГц
- ОЗУ 512 Мбайт DDR ECC
- Видеосистема с разрешением QXGA
- 2×Gigabit Ethernet
- 2×Serial ATA
- 4×USB, 4×COM
- Поддержка PXI 2.1

CPC600

Для специальных систем управления

- Формат VME 64X, 6U
- Процессор Pentium M до 2,0 ГГц
- ОЗУ до 2 Гбайт DDR ECC
- Видеосистема с разрешением QXGA
- 4×Gigabit Ethernet
- 2×Serial ATA
- 4×USB 2.0
- Слот PMC 64 бит

Диапазон рабочих температур: -40...+85°C (0...+70°C по запросу)

Удар: до 15g

Вибрация: до 2g



#449

ProSOFT®

Официальный дистрибьютор Fastwel в России, странах СНГ и Балтии — компания ПРОСОФТ

МОСКВА Телефон: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ Телефон: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791 • E-mail: root@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ Телефон/факс: (343) 376-2820/376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru



Автоматизированная система управления стендом тестирования гидрозащиты погружного электродвигателя

Алексей Комелин

Автор продолжает рассказ о разработке систем управления стендами, предназначенными для проверки компонентов нефтедобывающего оборудования. В этот раз представлен стенд тестирования гидрозащиты погружного электродвигателя установки электроцентробежных насосов. Подробно описаны состав стенда, процесс тестирования, а также аппаратная часть и программное обеспечение системы управления.

Введение

В [1] было рассказано о стенде тестирования погружного электродвигателя (ПЭД). Итак, прошедший все испытания и заполненный маслом двигатель отправляется работать в нефтяную скважину. Для того чтобы он работал в скважине продолжительное время, его необходимо защищать от агрессивной среды. Во-первых, во время работы ПЭД нагревается до температуры порядка 90...110°C. Это приводит к расширению масла в двигателе. Лишнее масло необходимо удалить из его полости. Однако при остановке ПЭД по какой-либо причине двигатель остынет и масла в его полости будет не хватать. Вторым наиболее неблагоприятным условием работы ПЭД в скважине является то, что давление в скважине больше, чем давление в полости двигателя. Из-за разности давлений пластовая жидкость через сальники проникает в полость двигателя, снижая тем самым его ресурс.

Именно поэтому в состав установки электроцентробежного насоса входит гидрозащита (протектор). Гидрозащита предназначена для предотвращения проникновения пластовой жидкости во внутреннюю полость электродвигателя, компенсации изменения объёма масла во внутренней полости от температуры ПЭД и передачи крутящего момента от вала двигателя к валу насоса.

В гидрозащитах (ГЗ) западного исполнения, а с недавнего времени и в некоторых типах ГЗ российского производства устанавливается опорный подшипник, который держит осевую нагрузку вала насоса — это ещё одна функция ГЗ. Однако большинство российских гидрозащит не содержит опорных подшипников, так как считается, что это функция насоса, где он и устанавливается.

Из всего сказанного следует, что ГЗ является важным компонентом установки. Для того чтобы снизить про-

цент отказов установок из-за гидрозащит, был разработан стенд тестирования ГЗ. Стенд позволяет эмулировать агрессивную среду скважины, максимально приближая её к реальной.

Состав стенда

На рис. 1 представлен общий вид стенда. Основная задача металлоконструкции стенда заключается в том, чтобы оператор мог легко установить на стенд гидрозащиту любого размера. Для этих целей предусмотрена балка с тельфером. Балка вращается вокруг вертикальной станины стенда, а тельфер снабжён направляющими роликами, позволяющими легко передвигаться вдоль балки. Таким образом, оператор без особых усилий может взять ГЗ со стеллажа и установить её на стенд. Гидрозащита крепится к станине при помощи тисков.

Силовой модуль состоит из следующих компонентов:

- электродвигателя, приводящего вал ГЗ в движение;
- гидравлического цилиндра, создающего осевую нагрузку на вал ГЗ;
- датчика скорости и момента.

Силовой модуль подвешен на стальном тросе и сбалансирован противовесом таким образом, чтобы оператор мог руками поднимать или опускать модуль при его установке на ГЗ. Про-

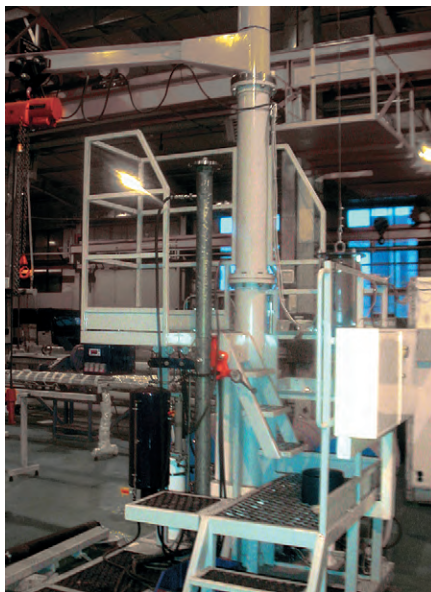


Рис. 1. Общий вид стенда

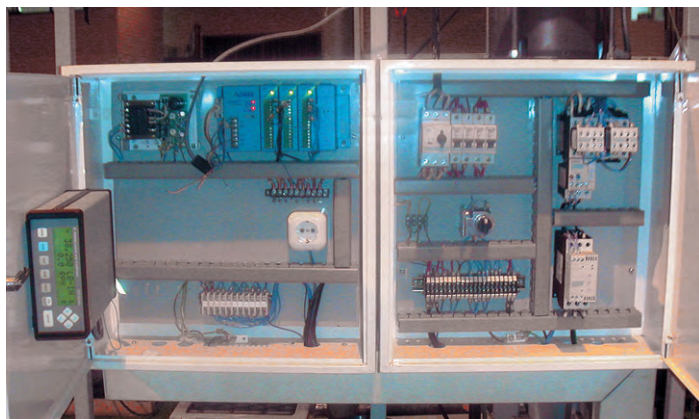


Рис. 2. Электрический шкаф

тивовес спрятан в полость центральной станины стенда.

Маслораздаточная станция имеет три ёмкости, содержащие

- импортное масло для ГЗ импортного производства;
- отечественное масло для отечественных ГЗ;
- промывочное масло.

Масло через гидравлическую систему стенда подаётся к гидрозащите с помощью трёх электронасосов.

Электрический шкаф (рис. 2) состоит из двух частей. Силовая часть шкафа укомплектована изделиями фирмы Siemens серии SIRIUS, такими как блок автоматических выключателей, устройство плавного пуска, реверсивный контактор, клеммная колодка. Во второй части шкафа расположен промышленный контроллер ADAM-5510 фирмы Advantech, вторичный преобразователь L700 фирмы Himmelstein, используемый для сигналов датчиков скорости и момента, а также блок питания.

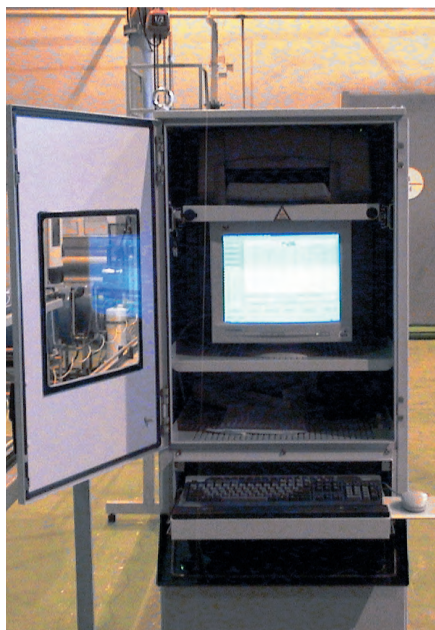


Рис. 3. Рабочее место оператора

Уже традиционно аппаратура рабочего места оператора (рис. 3) была размещена в пылевлагозащищённом (степень защиты IP55) шкафу PC Cabinet серии PROLINE фирмы Schroff. Шкафы этой фирмы очень удобны в эксплуатации. Они допускают двухстороннее обслуживание, а также имеют большой ассортимент дополнительного оборудования (телескопические и стационарные полки, выдвижные ящики, блоки розеток и т.д.), которое очень легко крепится на любой высоте внутри шкафа. Так как шкаф «напичкан» дорогостоящей аппаратурой, то немаловажную роль играют замки, которыми снабжены все двери и ящики.

Процесс тестирования

Количество этапов тестирования зависит от типа ГЗ. Все типы гидрозащит и допуски измеряемых параметров (температура, мощность, давление открытия клапанов или срабатывания диафрагм), с которыми потом сравниваются результаты теста, введены в базу данных. Итак, оператор установил ГЗ на стенд, выбрал в программе соответствующий тип и начинает проводить испытания.

Прежде всего, из ГЗ сливается всё масло, которое находится внутри. Затем производится опрессовка торцевых уплотнителей. Это очень важный момент, так как полость ГЗ связана с полостью двигателя, и если торцевой уплотнитель не держит внешнее давление, которое действует на него в скважине, то пластовая жидкость попадёт в протектор, а следовательно, и в двигатель. Опрессовка производится воздухом под высоким давлением. Если уплотнитель держит давление и воздух не просачивается через него, значит, он исправен.

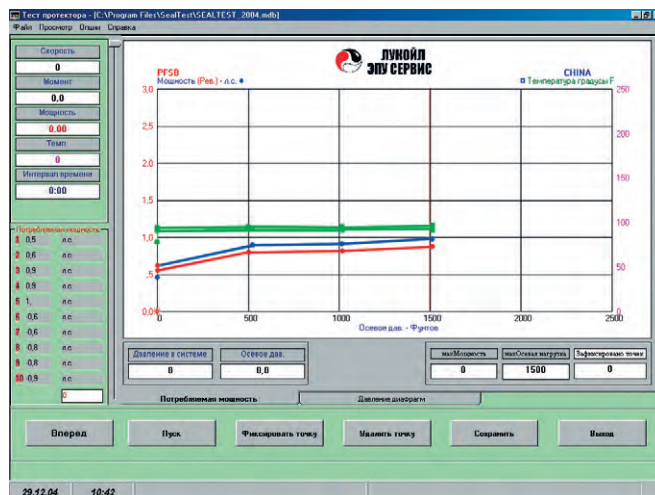


Рис. 4. Копия экранной формы тестирования ГЗ с осевой нагрузкой

После опрессовки ГЗ заполняют маслом. Как уже отмечалось, масло для западных и отечественных ГЗ разное. Кроме того, импортную ГЗ заполняют горячим маслом (90°C).

После заправки маслом на гидрозащиту устанавливается силовой модуль. Оператор выбирает направление вращения и запускает двигатель. Начинается процесс тестирования ГЗ.

Если протектор без опорного подшипника, то на него не дают осевую нагрузку. Такой протектор обкатывается в течение 20-30 минут. При этом контролируют потребляемую мощность. В начале обкатки мощность завышена. С течением времени подвижные детали притираются и мощность снижается. Затем она входит в норму и не изменяется до конца тестирования.

Так же контролируется температура ГЗ. Измеренные параметры сравниваются с допусками, и делается вывод о пригодности протектора.

Если ГЗ имеет опорный подшипник, то гидроцилиндр силового модуля даёт на вал осевую нагрузку. Проанализируем результаты тестирования ГЗ с осевой нагрузкой по графику, показанному на рис. 4. Ось абсцисс — осевое давление в фунтах. Ось ординат имеет две шкалы: шкалу температуры (справа на графике) и мощности (слева). График синего цвета соответствует мощности при прямом вращении, а красного — при реверсивном. Зелёным цветом изображён график температуры. По синему графику видно, что при увеличении нагрузки на вал от 0 до 500 фунтов мощность возрастает от 0,6 до 0,9 л.с. При дальнейшем увеличении нагрузки до 1000 фунтов мощность держится на уровне 0,9 л.с. Это означает, что ГЗ справляется с нагрузкой. При

максимальной для этого типа протектора нагрузке, равной 1500 фунтов, потребляемая мощность равна 1 л.с. При реверсивном вращении (красный график) мощность снизилась. Это объясняется тем, что детали притёрлись.

Весь процесс тестирования можно проводить как вручную, так и в автоматическом режиме.

Аппаратное обеспечение

Функциональная схема системы управления стендом тестирования гидрозащиты погружного электродвигателя приведена на рис. 5. Система управления построена на базе промышленного контроллера ADAM-5510. Выбор контроллера обусловлен его высокой надёжностью и вычислительными возможностями, а также большим ассортиментом модулей расширения и наличием необходимого набора последовательных портов. В данной системе управления были задействованы следующие модули:

- восьмиканальный модуль аналогового ввода ADAM-5017H;

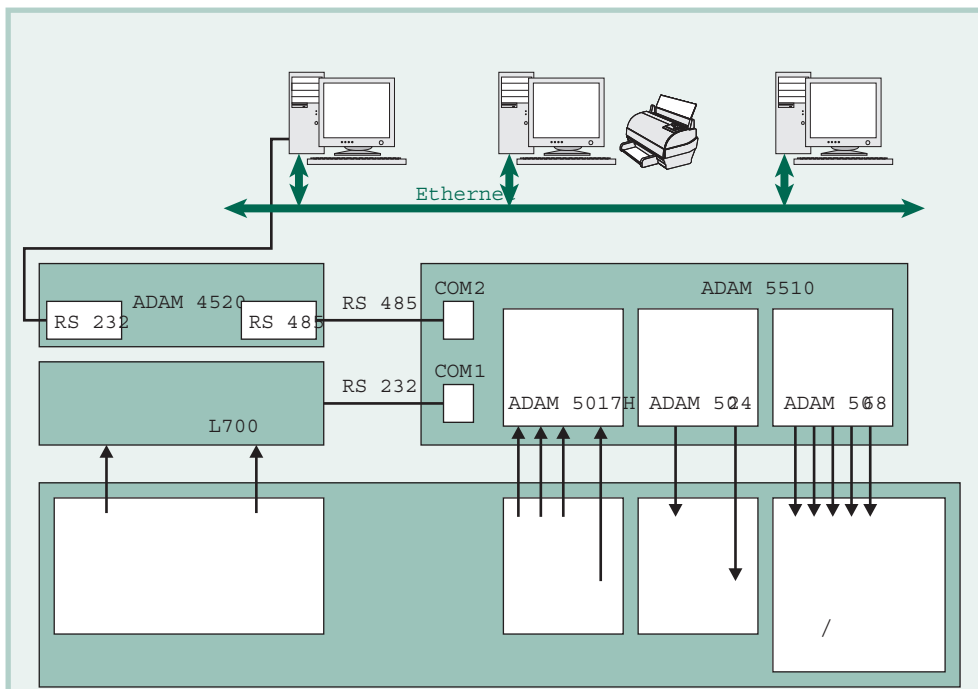


Рис. 5. Функциональная схема системы управления стендом

- четырёхканальный модуль аналогового вывода ADAM-5024;
- восьмиканальный модуль релейной коммутации ADAM-5068.

К модулю аналогового ввода подключаются три датчика давления Setra и датчик температуры Omega TX92. К

модулю аналогового вывода подключён электропневмопреобразователь фирмы Fisher, который через усилитель связан с гидроцилиндром силового модуля, создающим осевое давление при испытаниях. Второй канал аналогового вывода связан с дозатором масла. Релейный модуль обеспечивает коммутацию цепей управления электронасосами маслораздаточной станции, а также переключение режимов привода (пуск/стоп, реверс).

Расположение датчиков и исполнительных устройств показано на рис. 6.

Для нагрева масла служит ёмкость с тэном. Заданную температуру постоянно поддерживает терморегулятор ИТР 2527. Объединённый датчик момента и скорости вращения вала насоса Lebow соединён с вторичным преобразователем L700, который, в свою очередь, по интерфейсу RS-232 через последовательный порт COM1 передаёт информацию контроллеру ADAM-5510.

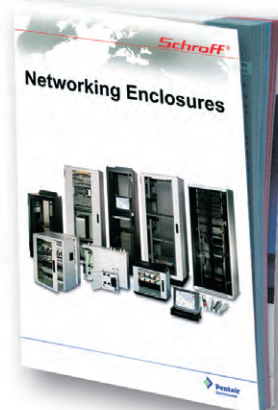
Связь контроллера с АРМ оператора реализована через порт контроллера COM2, интерфейс RS-485 (протокол ModBus RTU), преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485 ADAM-4520 и интерфейс RS-232. АРМ оператора стенда тестирования ГЗ объединено сетью Ethernet с АРМ операторов других стендов, а также с АРМ мастера и компьютером учебного класса. На каждом стенде АРМ оператора управляет только соответствующим тестом. На АРМ мастера поступают отчёты со всех стен-

Шкафы для LAN и WAN

Schroff®

**Вы строите сети?
Мы можем помочь!**

Закажите
БЕСПЛАТНЫЙ каталог Schroff
по факсу (095) 234-0640



**Pentair
Enclosures**

VARISTAR
ONE SYSTEM FOR ALL SOLUTIONS.



#86

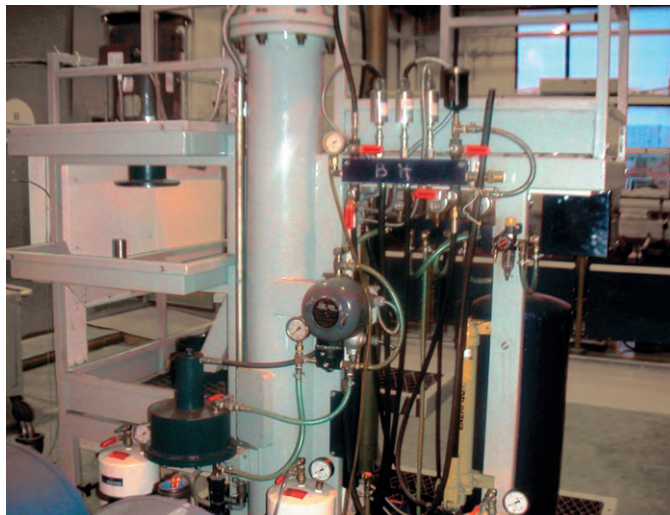


Рис. 6. Датчики и исполнительные устройства стенда

дов и при необходимости распечатываются. Мастер не полномочен вмешиваться в процесс тестирования, однако наблюдать за ним может. Компьютер учебного класса не наделён управляющими функциями, а служит только для отслеживания действий оператора и организации просмотра в реальном масштабе времени текущих мнемосхем процесса тестирования.

В самое ближайшее время стенды, объединённые промышленной сетью, планируется подключить к уже готовой корпоративной сети предприятия.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение промышленного контроллера ADAM-5510 разрабатывалось с применением системы UltraLogik32. В частности, для стабилизации осевого давления использовался готовый ПИД-регулятор из штатной библиотеки UltraLogik32.

Сразу хочется отметить преимущества 32-разрядной версии данной системы разработки программного обеспечения. Во-первых, увеличился список поддерживаемых промышленных протоколов, а процедура привязки сетевых переменных к портам контроллера при этом осталась такой же простой. Во-вторых, отпала необходимость собирать вручную объектные файлы внешних процедур. В-третьих, встроена поддержка нескольких языков программирования. Ну и, наконец, теперь можно создавать библиотечные модули и разрабатывать для них свой интерфейс.

Программное обеспечение верхнего уровня разработано в среде Visual Basic 6.0. Если вернуться к рис. 4, то на его примере можно показать возмож-

ности, предоставляемые программой верхнего уровня оператору в режиме ручного управления: на экране монитора отображаются показания датчиков, слева от графика размещён ползунок-регулятор, управляющий осевым давлением, в нижней части экрана расположены

активные кнопки управления. Графики характеристик, построенные по результатам тестирования, выявленные значения параметров и заключение о состоянии ГЗ включаются в отчёт, который пересылается на АРМ мастера.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанный стенд позволяет снизить количество отказов установок электроцентробежных насосов, используемых для добычи нефти, по причине выхода из строя гидрозащиты.

Стенд работает в жёстких условиях цеха, в двухсменном режиме, поэтому

его аппаратная часть укомплектована современными средствами автоматизации фирмы Advantech, которые уже рекомендовали себя как надёжные и безотказные компоненты систем управления других стендов. Модульный принцип построения контроллера ADAM-5510 снижает затраты на ремонт: заменить вышедший из строя модуль гораздо дешевле, чем менять весь контроллер.

Открытая архитектура применяемых контроллеров и IBM PC совместимость делают их удобными для программирования и позволяют использовать общую среду разработки.

Высокая степень унификации на программном уровне достигается благодаря использованию OPC-технологии. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Комелин А. Автоматизированная система управления стендами тестирования погружного электрооборудования // Современные технологии автоматизации. — 2004. — № 3.

Автор — сотрудник

ЗАО «Лукойл ЭПУ Сервис»

Телефон/факс: (34667) 497-50/46

КАБЕЛИ

Belden



- ВИТАЯ ПАРА КАТЕГОРИЙ 5, 6 и 7
- ВИТАЯ ПАРА ДЛЯ INDUSTRIAL ETHERNET
- ИНТЕРФЕЙСНЫЕ ДЛЯ RS-232/422/485
- ПРОМЫШЛЕННАЯ ВИТАЯ ПАРА ДЛЯ СЕТЕЙ FIELDBUS
- ПРИБОРНЫЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ КАБЕЛИ (ЭКРАНИРОВАННЫЕ, БРОНИРОВАННЫЕ)
- ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ

#331



Современные средства для пассивного автоматического пеленгования и идентификации РЛС и их носителей

Владимир Безверхий, Алексей Олейников, Анатолий Маргелов, Игорь Сурженко, Олег Безверхий

В статье описан состав базового ряда серийных радиоэлектронных аппаратных и аппаратно-программных устройств и узлов нового поколения, которые обеспечивают возможность создания различных конфигураций объектно-ориентированной судовой аппаратуры для автоматического пеленгования, определения параметров и идентификации типов излучающих радиолокационных станций (РЛС) и их носителей. Представлена базовая структурная схема пеленгатора-идентификатора для оснащения морских судов различного назначения и водоизмещения — от патрульных судов и катеров таможенных и пограничных служб до судов из состава флота.

Введение

Обеспечение экипажей морских судов информацией о наличии и типах объектов, которые находятся в зоне ответственности этих судов или представляют для них определённый интерес, является важной оперативной задачей и, как правило, осуществляется с помощью пассивных и активных оптических и радиотехнических средств. Предметом данной статьи являются вопросы реализации оптимизированных по критерию «эффективность—затраты» пассивных радиотехнических средств, а именно пеленгаторов-идентификаторов, которые обладают, помимо принципиальной скрытности применения, рядом других важных преимуществ по сравнению с активными радиолокационными средствами.

Во-первых, необходимая дальность действия пассивных пеленгаторов достигается существенно меньшими энергетическими и массогабаритными затратами, что очевидно следует из сравнения формул дальности радиолокации (1) и дальности пассивного пеленгования (2):

$$D_{\text{РЛС}} = \sqrt[4]{\frac{P_{\text{пер.РЛС}} \cdot G_{\text{ант.РЛС}}^2 \cdot S_{\text{эфф.}} \cdot \lambda^2}{16\pi^2 \cdot P_{\text{пр.РЛС}}}} \quad (1)$$

$$D_{\text{ПП}} = \sqrt{\frac{P_{\text{пер.РЛС}} \cdot G_{\text{ант.РЛС}} \cdot G_{\text{ант.ПП}} \cdot \lambda^2}{16\pi^2 \cdot P_{\text{пр.ПП}}}} \quad (2)$$

Здесь $P_{\text{пер.РЛС}}$ — выходная мощность передатчика РЛС, Вт;

$G_{\text{ант.РЛС}}$ — коэффициент усиления антенны РЛС;

$P_{\text{пр.РЛС}}$ — реальная чувствительность приёмника РЛС, Вт;

$S_{\text{эфф.}}$ — эффективная площадь рассеяния (ЭПР) обнаруживаемого объекта, м²;

$G_{\text{ант.ПП}}$ — коэффициент усиления антенны пеленгатора;

$P_{\text{пр.ПП}}$ — реальная чувствительность приёмника пассивного пеленгатора, Вт;

λ — длина волны при передаче/приёме, м.

Практически это означает, что пассивный пеленгатор (ПП), построенный на основе детекторных приёмников с

чувствительностью 10^{-7} Вт и установленный на объекте с ЭПР до 3000 м², будет обеспечивать более раннее (упреждённое) обнаружение объекта с излучающей стандартной навигационной РЛС, по сравнению с обнаружением этой РЛС носителя такого пеленгатора.

Во-вторых, частотные характеристики антенн и приёмников пассивного пеленгатора принципиально могут быть реализованы в весьма широком диапазоне (с перекрытием до 4), что обеспечивает возможность обнаружения и пеленгования РЛС, работающих на самых различных частотах и имеющих различное назначение.

В-третьих, применение специальных средств и алгоритмов обработки сигналов, обнаруживаемых пассивным пеленгатором, позволяет определять обширный перечень параметров излучающих РЛС, совокупность которых обеспечивает высокую вероятность определения типа не только радиолокационной станции, но и её носителя. К таким параметрам относятся, в первую очередь, несущая частота передатчика РЛС, длительность, период повторения и форма зондирующих импульсов,

форма и ширина диаграммы направленности, период сканирования антенны РЛС и т.п.

Таким образом, морские суда или наземные посты, оснащенные пассивной аппаратурой автоматического пеленгования и идентификации РЛС с соответствующим отображением и обработкой накапливаемой информации, обладают важным функциональным преимуществом, которое радикально повышает эффективность несения службы по охране морских государственных границ, природных ресурсов, экономических зон и т.п. Кроме того, применение такой аппаратуры повышает безопасность судоходства, а также обеспечивает возможность предупреждения экипажа о непрерывном облучении судна сигналами специальных РЛС, что, как правило, свидетельствует об угрозе применения автоматически наводимого оружия.

Состав базового ряда радиоэлектронных устройств и узлов

Устройства и узлы для определения направления на излучающие РЛС

Большинство известных способов определения направления прихода принимаемых радиолокационных сигналов основаны на вычислении и преобразовании фазовых и/или амплитудных соотношений в приёмных каналах, подключенных к антеннам, которые имеют определённые диаграммы направленности и определённым образом ориентированы на объекте. Нами



Корабль сопровождения конвоя

сделан выбор в пользу способа амплитудного пеленгования, традиционно используемого в судовой аппаратуре, как наиболее устойчивого к искажениям измерений в результате многократного и случайного приёма одного и того же сигнала, отражаемого от водной поверхности, элементов конструкции и оснащения судна и т.п.

Антенная система амплитудного пеленгатора состоит из нескольких антенн, диаграммы направленности (ДН) которых ориентированы в одной плоскости и частично перекрываются. Угол α между максимумами ДН каждой антенны зависит от количества антенн, которое выбирается с учётом обеспечения необходимой точности пеленгования. Для N -канального пеленгатора этот угол равен $\alpha = 360^\circ/N$, при этом максимумы ДН ориентированы на углы $\alpha, 2\alpha, \dots, N\alpha$.

Если принимаемый сигнал находится в пределах ширины ДН, например, канала M , то в этом канале, естественно, будет измерен сигнал наибольшей амплитуды, а соотношения между амплитудами сигналов канала M и каналов $M-1, M+1$ могут быть использованы для более точного определения направления. Не углубляясь в математические выражения, следует отметить, что на точ-

ностные характеристики амплитудного пеленгатора в той или иной мере влияют неидентичность коэффициентов передачи в приёмных каналах, количество каналов (то есть ширина ДН каждой антенны), смещение максимума ДН относительно геометрической оси антенны. При прочих равных условиях наивысшая достижимая точность ам-

плитудного пеленгования достигается в точках, в которых происходит переход от одного канала с максимальной амплитудой к другому, то есть в равносигнальных точках пересечения лепестков ДН соседних каналов (рис. 1).

Базовый состав антенн и приёмников для пеленгования

Состав антенн и приёмников выбран из соображений оптимального сочетания их номенклатуры и характеристик с возможностью быстрого, на заказ, создания различных конфигураций пеленгаторов, которые предоставляют заказчикам широкий выбор подходящих технических, массогабаритных и стоимостных характеристик.

Номенклатура разработанного ряда базовых антенных и приёмных устройств состоит из следующих изделий:

- сверхширокополосных (с перекрытием от 2 до 4) антенн, предназначенных для реализации пеленгаторов, которые могут обеспечивать обнаружение, пеленгование, определение параметров и идентификацию практически всех существующих типов РЛС в диапазоне длин волн от десятков до единиц сантиметров;
- относительно узкополосных (литерных) антенн, предназначенных для реализации недорогих пеленгаторов с ограниченным, но тактически приемлемым перечнем типов пеленгуемых и идентифицируемых РЛС (например, только навигационных РЛС или любых РЛС, излучающих в ограниченном диапазоне);
- совместимых с антеннами по диапазонам входных частот приёмников с усилением и/или детектированием СВЧ-сигналов, обеспечивающих тактически приемлемую чувствительность и допустимую межканальную неидентичность для пеленгования с необходимой точностью и на достаточной дистанции;
- видеосушителей, обеспечивающих необходимую полосу пропускания и

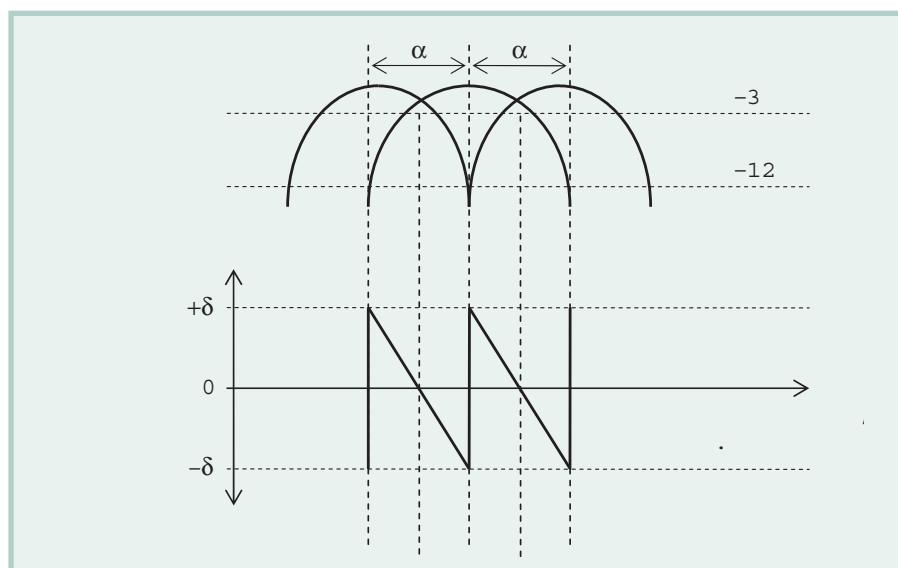


Рис. 1. Идеализированная измерительная характеристика трёх смежных каналов

коэффициент усиления детектированных сигналов РЛС.

Перечисленные устройства и узлы показаны на рис. 2.

Базовый состав модулей аналого-цифрового преобразования и вычисления пеленга

Состав модулей АЦП и вычисления пеленга определён таким образом, чтобы их применение обеспечивало возможность создания пеленгаторов, имеющих различное число каналов (то есть различную точность пеленгования) и работающих с различными видами входных сигналов в приемлемом динамическом диапазоне. Следует отметить, что функциональные алгоритмы таких модулей обеспечивают наряду с вычислением направления прихода каждого принятого сигнала также и определение его длительности и амплитуды.

Номенклатура модулей АЦП и вычисления пеленга включает в себя:

- узлы аналого-цифрового преобразования уровня видеосигналов на выходах приёмников в коды амплитуды, предназначенные для реализации пеленгаторов с приемлемыми значениями таких характеристик, как динамический диапазон и минимальная длительность пеленгуемых входных сигналов;
- вычислительный модуль, предназначенный для построения пеленгаторов с различным числом приёмных каналов путём наращивания числа таких вычислительных модулей;
- модуль объединения, синхронизации и кодирования данных от вычислительных модулей.

Модули АЦП и вычислителя пеленга показаны на рис. 3.

Устройства и узлы для определения несущей частоты пеленгуемых радиосигналов

Наличие в составе пеленгаторов-идентификаторов устройства для определения несущей частоты радиосигналов существенно повышает достоверность идентификации РЛС и их носителей не только по причине получения дополнительного идентификационного признака, но и в силу получаемой при этом возможности приме-



Рис. 2. Антенны и приёмники пеленгования

нения более утончённых алгоритмов сортировки и статистической обработки данных о параметрах пеленгуемых сигналов. Такие алгоритмы позволяют определять с высокой достоверностью целый ряд весьма специфических и эффективных идентификационных признаков.

Из всего многообразия известных методов и средств определения несущей частоты радиосигналов нами выбран метод беспойскового и мгновенного, то есть в течение обнаруженного импульса, измерения частоты излучения РЛС. Использование этого метода не только гарантирует практически 100-процентную вероятность обнаружения излучающих РЛС за время, не превышающее один период обзора антенны РЛС, но и наиболее полно расширяет возможности и достоверность идентификации.

Весьма серьёзным препятствием для широкого применения в пеленгаторах-идентификаторах мгновенных измерителей несущей частоты, обеспечивающих измерение частоты короткоимпульсных (70-100 нс) сигналов, являлись либо неприемлемые массогабаритные характеристики аппаратуры (при использовании «гребенки» узкополосных фильтров, перекрывающей широкий диапазон обнаружения), либо высокая технологическая сложность и, следовательно, стоимость тонкоплёночных широкополосных СВЧ-датчиков радиочастоты (фазовых мостов, полосно-пропускающих фильтров и т.п.).

В результате целенаправленной работы нами создан ряд оригинальных, достаточно недорогих и простых в изготовлении и настройке частотно-зависимых СВЧ-узлов (частотных дискриминаторов). Эти узлы являются основой унифицированного ряда компактных, функционально и конструктивно завершённых модулей приёмников — мгновенных измерителей несущей частоты импульсных и непрерывных радиосигналов.

На рис. 4 показан один из конструктивно одинаковых модулей, полный ряд которых обеспечивает возможность мгновенного измерения частоты радиосигналов в диапазоне от 0,4 до 18,0 ГГц со среднеквадратическим отклонением от истинных значений не более 10 МГц в низкочастотной части указанного диапазона и не более 60 МГц в его высокочастотной части. По совокупности точностных, массо-

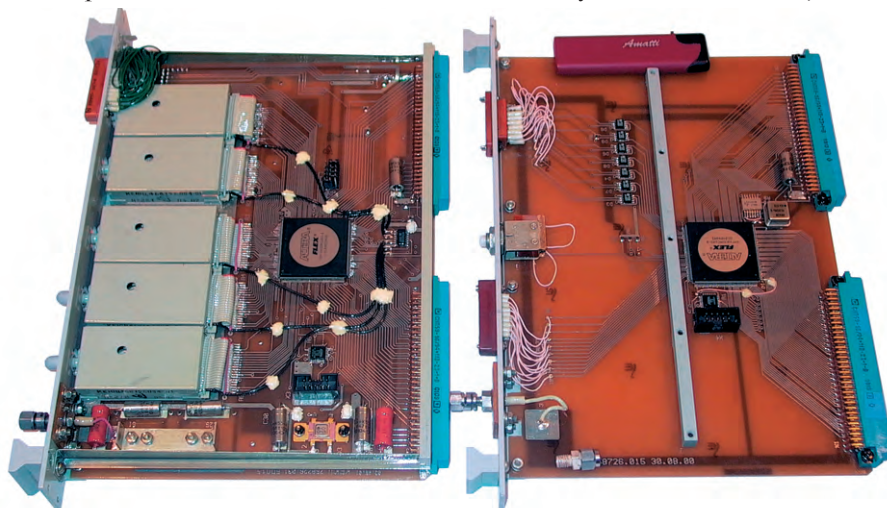


Рис. 3. АЦП и вычислитель пеленга

габаритных и стоимостных характеристик эти модули не имеют отечественных аналогов.

Устройства и узлы для статистической обработки, идентификации и отображения

Успешное решение задачи разделения (сортировки) хаотического потока входных сигналов на группы (пачки), каждая из которых наиболее вероятно относится к излучениям отдельной РЛС, является одним из важнейших условий для эффективного использования пеленгаторов-идентификаторов по назначению.

Проблема достижения высокой достоверности результатов сортировки обусловлена не только необходимостью обеспечения высокой точности и незначительной дисперсии результатов определения основных параметров каждого принимаемого сигнала (пеленга, несущей частоты, длительности и амплитуды), но и необходимостью корректного учёта ряда факторов, в основе которых лежат особенности распространения и приёма радиолокационных сигналов в реальных условиях. Многолетний опыт разработок и практики применения пеленгаторов-идентификаторов показывает, что без глубокого анализа и учёта совокупности таких реальных процессов, как множество хаотических путей прихода одного и того же сигнала в точку приёма, случайный пропуск в приёме сигналов и искажения измерений при одновременном приходе в точку приёма сигналов от разных РЛС, изменения интенсивности и характера приёма сигналов при удалении или приближении РЛС и т.д., практически невозможно достигнуть стабильных и достоверных результатов определения характеристик и идентификации РЛС.

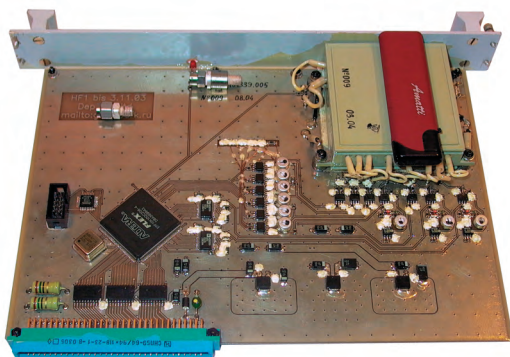


Рис. 4. Приемник-измеритель несущей частоты

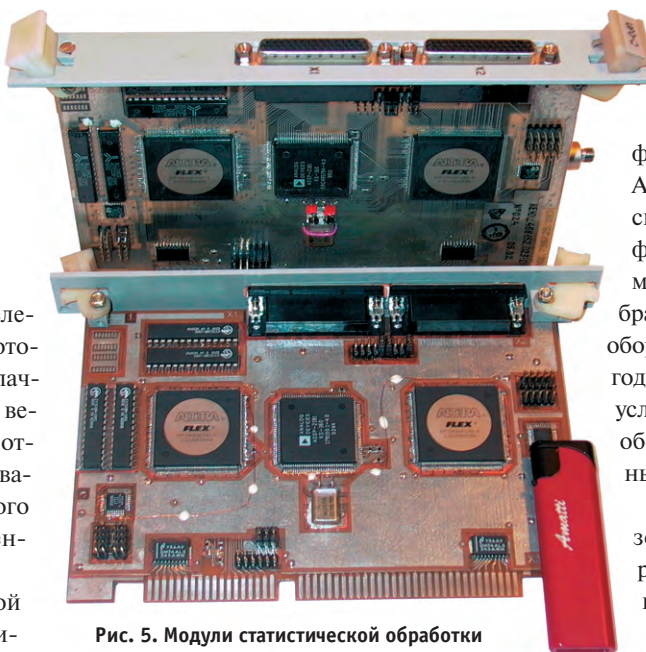


Рис. 5. Модули статистической обработки

С учётом изложенных факторов, а также благодаря возможностям современной аппаратной и вычислительной базы (ПЛИС, микроконтроллеров, мощных и компактных компьютеров и т.п.) в нашей аппаратуре реализован эффективный многоуровневый процесс обработки данных о параметрах пеленгуемых РЛС. При этом первый уровень обработки начинается с алгоритмов вычислений и принятия определённых решений в реальном масштабе времени ещё на этапе измерения параметров каждого принимаемого сигнала в отдельности, а последний уровень реализуется на базе бортового компьютера специальным программным обеспечением в квазиреальном масштабе времени.

Промежуточные уровни вычислений, сортировки и принятия решений осуществляются в реальном масштабе времени по специальным алгоритмам, реализованным в аппаратно-программных модулях (спецвычислителях), показанных на рис. 5 и составляющих часть базового ряда устройств для статистической обработки и идентификации. Остальную часть базовых средств обработки, идентификации и отображения составляют одноплатный компьютер MIC-2352 (фирма Advantech) и ряд

интерфейсных плат (RS-422/485, Ethernet, «Манчестер»), которые устанавливаются на 11-слотовой платформе MIC-2000 фирмы Advantech (рис. 6) вместе с двумя спецвычислителями и модулем флэш-памяти. Необходимо отметить высокую надёжность выбранного нами вычислительного оборудования, которое четвёртый год безотказно работает в жёстких условиях эксплуатации судового оборудования не только в северных, но и в тропических широтах.

Представленная на рис. 7 базовая структура пеленгатора-идентификатора обеспечивает возможности гибкого комплексирования разнообразных конфигураций, адаптируемых к требованиям заказчика по тактико-техническим и стоимостным характеристикам, возможностям размещения на объекте, условиям эксплуатации и т.п. Используемая конструктивная база узлов и модулей, в большинстве своём основанная на применении кассет и ячеек стандарта Евромеханика фирмы Vorla, позволяет предельно сокращать сроки и стоимость конструктивной адаптации к условиям размещения на конкретном объекте. При этом, как правило, оригинальными конструкциями являются блоки с антенно-приёмными устройствами, форма и размеры которых в наибольшей степени зависят от требований к точности пеленгования, дальности действия и вероятности мгновенного обнаружения и идентификации РЛС.

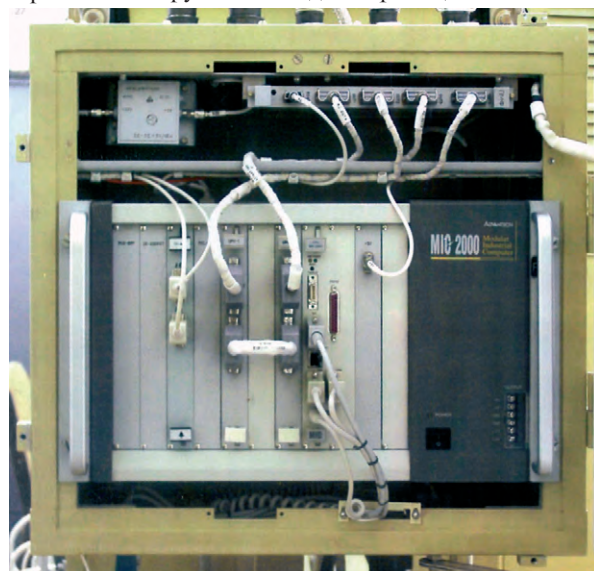


Рис. 6. Блок вторичной обработки и связи с АСУ корабля, реализованный на платформе MIC-2000

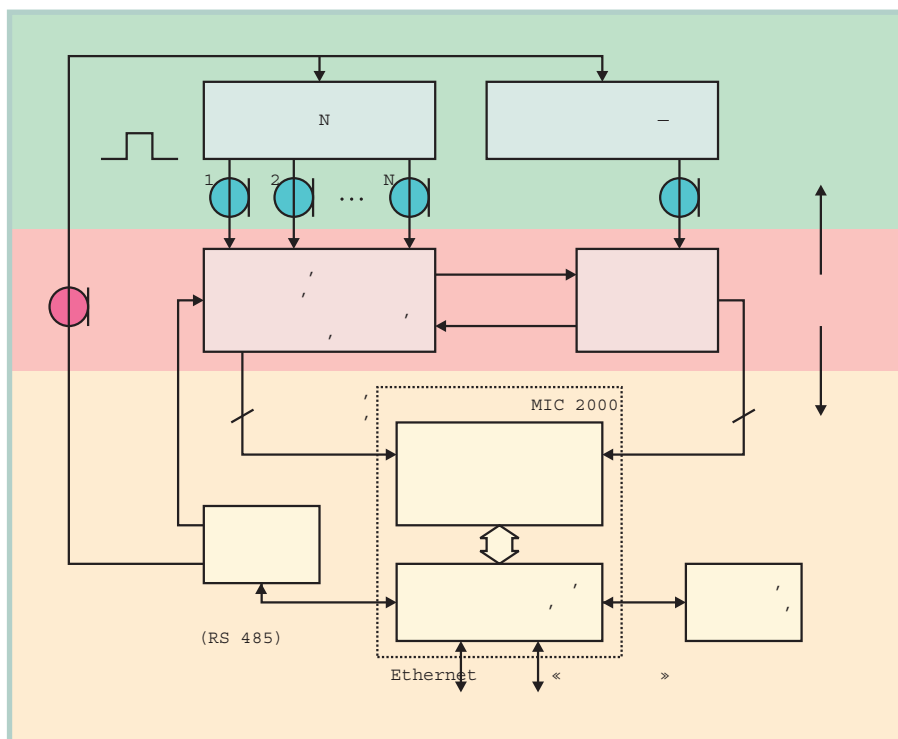


Рис. 7. Структурная схема пеленгатора-идентификатора для одного поддиапазона частот входных сигналов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Успешно проведенные заводские и государственные испытания, а также опыт эксплуатации аппаратуры в мак-

симальной конфигурации подтвердили правильность выбора номенклатуры, схемотехники, характеристик и конструктивных решений базового

ряда функциональных радиоэлектронных устройств и узлов. Многообразие их возможных применений, высокая надёжность, низкое энергопотребление и устойчивость к жёстким условиям эксплуатации предоставляют широкие возможности для создания автоматических систем информационного обеспечения в интересах различных служб и организаций. Энергичное развитие микроэлектроники и новых программных и аппаратных средств позволяет в рамках промышленных САПР, в частности, на основе распределённых Web-ориентированных структур, активно расширять перечень и функциональные возможности базового ряда модулей нового поколения.

Авторы выражают благодарность сотрудникам НПП «Квинт» (г. Таганрог), поставившего оборудование фирмы Advantech, за техническую поддержку при выполнении проекта. ●

Авторы — сотрудники

Таганрогского государственного радиотехнического университета и НКБ «Миус» ТРТУ

Телефоны: (8634) 31-0629, 66-9211

SIEMENS

Начните с простого: начните с LOGO!

- Поставка со склада
- Образцы для тестирования
- Техническая поддержка по всей стране



Всего
1 день!

НОВЫЙ ТРЕНИНГ

«Универсальные логические модули LOGO! фирмы Siemens»

Звоните и записывайтесь!

Телефон: (095) 234-06-36 доб. 547

Сайт: www.prosoft.ru/courses

#150

ProSOFT®

МОСКВА

Телефон: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ

Телефон: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791 • E-mail: root@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ

Телефон/факс: (343) 376-2820/2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru

Быть на передовой
автоматизации!



WWW.PTA-EXPO.RU

**Ведущая в России
выставка оборудования
для промышленной
автоматизации
и встраиваемых систем**



ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА

ТЕХНОЛОГИИ

Приборы и Системы.
Управление. Контроль. Диагностика

PCWEEK

www.mka.ru
МКА
МИР КОМПЬЮТЕРНОЙ
АВТОМАТИЗАЦИИ

СТА
СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

computerworld

Промышленные
Контроллеры АСУ

АВТОМАТИЗАЦИЯ
в промышленности



ПТА-2005
Москва, 18-21 октября

одновременно
с выставкой



ОРГАНИЗАТОР

Выставочная компания
Экспотрогика

Москва:

(095) 234-2210

Санкт-Петербург:

(812) 326-2217

Екатеринбург:

(343) 376-2476

Киев:

+38 044 252-9471

E-mail: info@pta-expo.ru
www.pta-expo.ru

ПТА-Украина 2005

Киев, 29 ноября — 2 декабря

ПТА-Урал 2005

Екатеринбург, 6-8 декабря

ПТА Северо-Запад 2006

Санкт-Петербург, 14-17 марта



Бортовые вычислительные сети автономных подводных роботов

Александр Инзарцев, Олег Львов

В статье рассматриваются программные и аппаратные архитектуры систем управления многоцелевыми автономными подводными роботами. Показаны особенности аппаратной организации бортовой локальной вычислительной сети. Сформулированы основные критерии выбора бортового компьютера, в соответствии с ними обосновано применение одноплатных компьютеров формата PC/104 фирмы Lippert. Описана программная среда управления, использующая возможности ОС реального времени QNX; представлены состав и назначение каждого из уровней программного обеспечения.

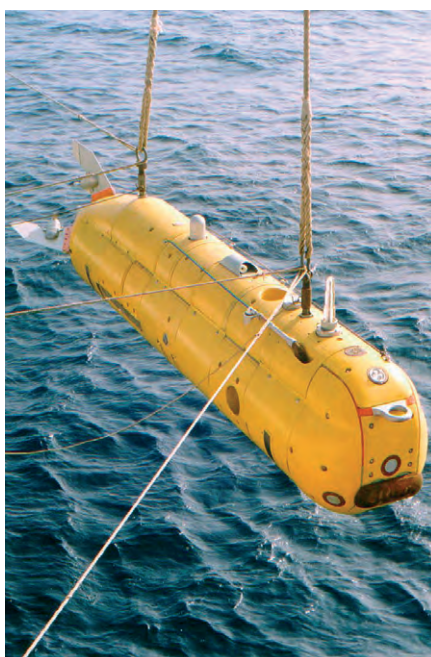
Введение

Разработка автономных подводных роботов (АПР) является одним из направлений деятельности Института проблем морских технологий Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИПМТ ДВО РАН) [1]. Если отвлечься от экзотических случаев использования АПР (например, обследования склонов подводных вулканов на больших глубинах), то основная область применения подводных аппаратов приходится на морские районы, имеющие хозяйственное значение. Это, в первую очередь, шельфовые зоны (нефтегазовые месторождения, объекты марикультуры) и районы с глубинами до 2 км (рыболовство и краболовство).

АПР применяются для обследования морского дна, сбора океанографической информации с целью планирования маршрутов прокладки подводных коммуникаций, для инспекции и обслуживания подводных трубопроводов, кабелей и связанных с ними сооружений. Сбор информации предполагает обзор дна в районе предполагаемого выполнения работ и связан с изучением вопросов батиметрии, состава и строения морского дна, сейсмологии, наличия течений, а также с выявлением локальных особенностей приливов и отливов. Обзор включает съёмку рельефа дна посредством батиметрического локатора и гидролокато-

ра бокового обзора (ГБО), а также исследование характера грунта с помощью профилографа.

Задачами для инспектирования являются прослеживание и уточнение местоположения трубопровода или кабеля, оценка состояния и обнаружение повреждений, обнаружение утечки транспортируемых веществ и выявление других нестандартных ситуаций, например появления затонувших или намеренно установленных объектов ря-



Модернизированный АПР МТ-98 перед погружением для выполнения поисково-спасательных работ

дом с коммуникациями. АПР при этом должен выходить к заданному объекту и уточнять его местоположение с относительно большой точностью (не менее 5 метров).

Широкое применение АПР получили в спасательных и поисковых операциях. При проведении обзорно-поисковых операций АПР должен двигаться по строго заданной сети траекторий, покрывающей район поиска. Смещение относительно заданной траектории может привести к тому, что некоторые участки дна в районе поиска будут пропущены.

Для решения указанных задач АПР должен быть оснащён системой технического зрения (СТЗ), включающей видеосистему, гидролокаторы бокового и переднего (секторного) обзора, акустический профилограф, а также магнитометрические и электромагнитные датчики. На основе получаемой информации СТЗ должна выделять трубопровод или кабель, а система управления (СУ) — обеспечивать движение вдоль указанного объекта. При этом могут также использоваться датчики для определения концентрации различных примесей в воде.

К этим задачам тесно примыкает задача экологического мониторинга водной среды в районах прокладки нефтепроводов или нефтегазовых промыслов, которая предполагает регулярный анализ воды на наличие нефте-

продуктов, метана и других примесей. На аренду судов для осуществления мониторинга ежегодно тратятся огромные средства. Применение малогабаритных АПР (рис. 1) позволяет использовать для этих целей маломерные суда, а в некоторых случаях — и вовсе обойтись без них, работая с берега.

Эффективность использования АПР по сравнению с другими (буксируемыми) системами достигается за счёт его маневренности и точности движения по маршруту и возрастает с увеличением глубины проводимых работ. Например, опыт подводных работ АПР Hugin 3000 в проектах Mad Dog, Crazy Horse, Holstein и Na Kika показал, что по сравнению с использованием буксируемой системы затраты снижаются на 40-60% [2].

Резюмируя сказанное, можно перечислить требования, предъявляемые к системам АПР при решении перечисленных задач:

- система управления движением должна обеспечивать минимальное рысканье по курсу и дифференту (особенно при осуществлении съёмки с помощью ГБО), а также движение на

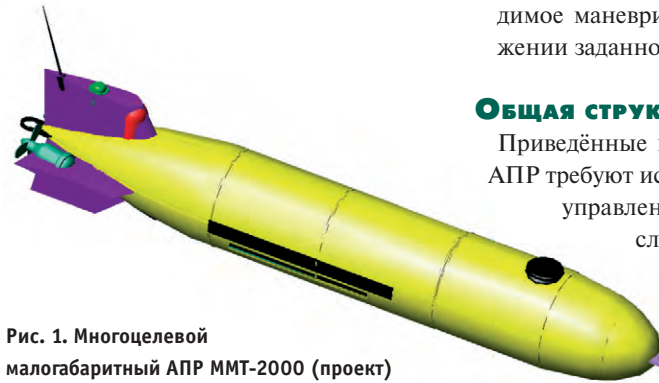


Рис. 1. Многоцелевой малогабаритный АПР ММТ-2000 (проект)

заданном отстоянии от грунта или заданной глубине;

- навигационная система должна позволять двигаться по маршруту, выходить к заданному объекту и определять местоположения объекта с точностью до нескольких метров;
- система технического зрения должна обеспечивать распознавание заданных объектов (кабель, нефтепровод), находящихся на дне, и определение их ориентации в горизонтальной плоскости;
- система планирования поведения должна обеспечивать реализацию заданной траектории, а также необхо-

димое маневрирование при обнаружении заданного объекта.

ОБЩАЯ СТРУКТУРА СУ АПР

Приведённые примеры применения АПР требуют использования системы управления, обеспечивающей сложное и адаптивное поведение. Система управления выполняет в составе АПР следующие функции:

- организует работу бортовой аппаратуры в соответствии с заданием;
- контролирует состояние бортовых устройств и корпусной системы АПР, а также условия внешней среды для обеспечения безопасности робота под водой;
- осуществляет сбор и накопление информации;
- производит предстартовое тестирование бортовых устройств и проверку загруженной миссии (программы-задания);
- взаимодействует с судовым вычислительным комплексом поста управления АПР.

Система управления современного подводного аппарата строится на базе локальной вычислительной сети (ЛВС). В общей структуре ЛВС можно выделить базовые системы, обеспечивающие функционирование АПР как носителя аппаратуры, а также поисковые и измерительные системы (рис. 2).

Организирующим ядром базовых систем является ведущий компьютер (автопилот), обеспечивающий управление движением, контрольно-аварийные и поисковые функции. Для формирования управления используется набор пилотажных датчиков и эхолотационная система (ЭЛС), а для обеспечения безопасности служат аварийные датчики. Движение организуется с помощью движительно-рулевого комплекса. Дистанционное изменение миссии АПР может осуществляться при наличии гидроакустической системы связи. Данная система также используется для оперативного получения данных о текущем состоянии АПР. Система поиска АПР необходима для обнаружения АПР на поверхности после окончания выполнения работ.

Важную роль играет навигационная система. Точность определения координат достигается за счёт использования бортовой навигации, включающей инерциальную навигационную систе-

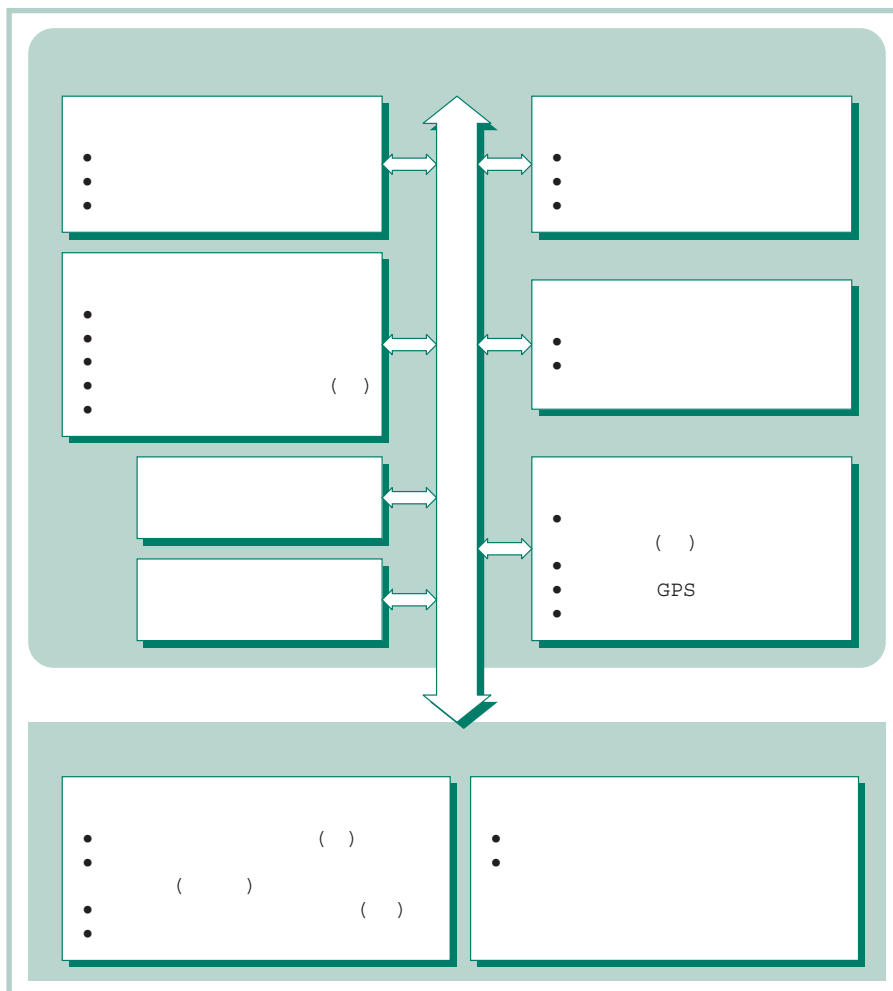


Рис. 2. Общая структура ЛВС АПР

му (ИНС) и доплеровский лаг. При работе АПР в базе гидроакустических маяков накапливающаяся ошибка счисления пути может быть ликвидирована за счёт комплексирования данных бортовой системы навигации и принимаемых на борту откликов маяков длиннотной гидроакустической навигационной системы (ГАНС-ДБ). Для этих же целей также может быть использована информация о дальностях и пеленгах, получаемая от гидроакустической навигационной системы с ультракороткой базой (УКБ ГАНС).

Поисковые системы, входящие в состав системы технического зрения, по способу получения данных можно разбить на несколько групп. К акустическим системам относятся высокочастотные (ВЧ) и низкочастотные (НЧ) гидролокаторы бокового и секторного обзора (ГБО и ГСО соответственно), а также профилограф. Данные устройства обычно подключаются к отдельному компьютеру для анализа, обработки и записи информации. Токпроводящие предметы могут быть обнаружены с использованием электромагнитного излучателя (ЭМИ). Обработку изображений осуществляет телевизионная система (ТВС). Помимо фото- и видеокан-

мер в её состав входит компьютер, осуществляющий выделение изображений. Эти данные могут использоваться как для навигации, так и для обнаружения объектов.

Информация от датчиков, входящих в состав информационно-измерительных систем, обычно накапливается и затем используется для построения разнообразных карт исследуемой акватории (экологических, геофизических и т.п.). При необходимости эта информация может быть использована в реальном времени, например для оконтуривания роботом места загрязнения или участка с аномальной температурой.

ЛВС АПР создаёт единую структуру, состоящую из компьютеров автопилота, системы технического зрения, а также различных бортовых устройств, функционирующих на базе микроконтроллеров различных типов. Сеть обеспечивает скоростной обмен информацией между компьютерами СУ и «прозрачный» информационный доступ любого из компьютеров к любому из бортовых устройств. Для организации сети используются как высокопроизводительные каналы обмена (Ethernet), так и относительно низкоскоростные последовательные каналы.

Аппаратная организация ЛВС АПР

Существует много общего в архитектуре и аппаратном обеспечении ЛВС АПР и малых космических аппаратов [3]. Однако в большинстве случаев для АПР нет необходимости в многократном резервировании систем. Во-первых, это значительно увеличивает стоимость СУ АПР. Во-вторых, АПР, в отличие от космических аппаратов, в случае выхода из строя системы управления всплывает на поверхность и может быть восстановлен. Поэтому для АПР вполне достаточно наличие развитой системы диагностики, которая принимает адекватные решения об изменении (упрощении) или завершении миссии робота. Аппаратное резервирование бортовых устройств АПР необходимо прежде всего для систем обеспечения живучести и поиска на поверхности.

Многофункциональный АПР состоит из ряда прочных контейнеров, в которых размещаются бортовые системы и исследовательская аппаратура. Для организации информационного взаимодействия в торцах контейнеров расположены герметичные разъёмы (ГР), к которым изнутри подключают-

Операционные системы реального времени

Microsoft
Windows CE.net

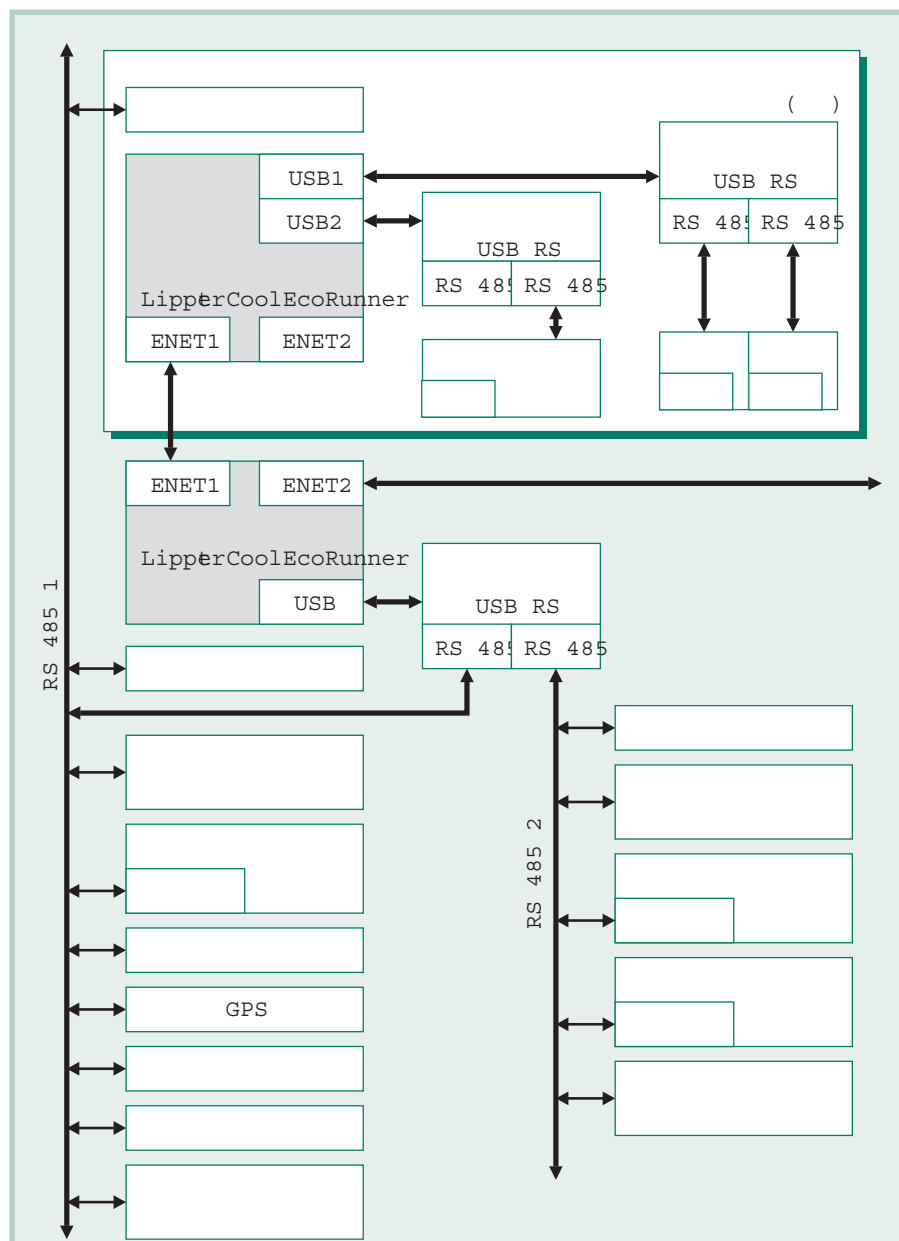
On Time

QNX

PROSOFT®

Официальный дистрибьютор —
компания ПРОСОФТ
(095) 234-06-36 • www.prosoft.ru

#23



Условные обозначения:

ГБО НЧ — гидролокатор бокового обзора низкочастотный; ГБО ВЧ — гидролокатор бокового обзора высокочастотный; ГАНС-ДБ — гидроакустическая навигационная система длиннбазовая; УКБ ГАНС — гидроакустическая навигационная система с ультракороткой базой; ЦОС — модуль цифровой обработки сигнала; ENET — порт Ethernet.

Рис. 3. Структурная схема ЛВС малогабаритного АПР ММТ-2000

ся бортовые системы. Снаружи ГР соединены между собой внешними (заборными) электрическими цепями, образуя таким образом вычислительную сеть робота. Выбор конкретной топологии сети связан с конструктивными ограничениями (габариты АПР, заданный объём прочных контейнеров), лимитированным количеством электрических выводов в ГР, а также требованиями к обеспечению надёжности и живучести АПР. Например, АПР должен по возможности сохранять работоспособность в случае попадания заборной воды в отдельные контейнеры.

С точки зрения обеспечения требуемой надёжности, топология ЛВС типа «звезда» для подводных аппаратов наиболее предпочтительна. Однако для многоцелевого АПР, начинённого большим количеством бортовых систем, принцип централизации, заложенный в основу «звезды», накладывает ограничение на количество узлов, подсоединённых к концентратору сети. Это связано, в основном, с ограниченным количеством выводов герморазъёмов прочного контейнера, содержащего концентратор. Альтернативой такому решению может быть подключение всех бортовых устройств к еди-

ному последовательному каналу обмена. При этом количество забортных цепей радикально сокращается, однако выход из строя одного контроллера связи может в некоторых случаях парализовать работу всей сети.

Компромиссным решением является организация взаимодействия по двухпроводной линии обмена типа RS-485, образующей сегмент, который подключается через преобразователь RS-485/RS-232 или RS-485/USB к стандартному последовательному порту бортового компьютера. Таких сегментов, группирующих бортовые устройства по функциональным признакам и интенсивности взаимодействия, может быть несколько. Таким образом, организация взаимодействия бортовых устройств с центральным компьютером АПР по стандартному последовательному каналу обмена создаёт предпосылки к выделению компьютера в физически законченный функциональный модуль с ограниченным числом внешних связей. Благодаря использованию стандартного последовательного канала обмена разработка бортового компьютера становится инвариантной к выбору конкретной процессорной платформы.

Комбинирование последовательных каналов обмена в АПР приводит к созданию гибридных информационных структур управляющих систем, сочетающих в себе свойства топологий «звезда» на базе интерфейсов Ethernet-TP, USB, RS-232 и «магистраль» на базе интерфейсов RS-485, CAN. Использование подобных каналов связи позволяет наладить эффективное межпроцессорное взаимодействие и при необходимости осуществлять обмен большими массивами данных в режиме реального времени. В качестве примера гибридной архитектуры приведена структурная схема ЛВС разрабатываемого малогабаритного аппарата ММТ-2000 (рис. 3).

Обработка информации таких бортовых устройств, как видеосистема, обзорные и батиметрические гидролокаторы и т.п., требует применения скоростных вычислителей и накопителей информации с объёмом памяти несколько десятков гигабайтов [4], которые представлены накопителями на жёстких магнитных дисках (НЖМД) электромеханического типа и твердотельными флэш-дисками различного исполнения. Требуемая надёжность применения НЖМД в составе борто-

вой аппаратуры обеспечивается выбором накопителя с одним номиналом питающего напряжения, а также использованием нагревательного элемента и специальных амортизаторов.

При компоновке бортовой аппаратуры в разработках ИПМТ ДВО РАН широко применяется унифицированный модуль цифровой обработки сигналов (ЦОС), созданный на базе сигнального процессора [5]. Плата ЦОС предназначена для обработки сигналов в режиме реального времени и может быть основой

для разработки бортовых систем АПР, таких как гидролокаторы, устройства акустической навигации, управления двигателями и т.п.

В состав платы ЦОС входят (рис. 4):

- сигнальный процессор ADSP-218x/L/M/N с фиксированной точкой и производительностью до 80 миллионов команд в секунду;
- микроконтроллер ATMEL ATmega16L, который используется для организации взаимодействия сигнального процессора с бортовым последовательным каналом обмена RS-485, обеспечивая передачу данных со скоростью до 1 Мбод;
- двухканальный сигма-дельта АЦП-ЦАП AD7729 с частотой дискретизации до 200 кГц.

На плате предусмотрено место для размещения электронных схем обслуживаемого платой устройства (рис. 5).

Для решения задач нижнего уровня (сопряжение с датчиками, управление исполнительными устройствами) применяются микроконтроллеры с различной степенью функциональной интеграции, производительностью, объемом встроенной памяти.

Модули вторичных преобразователей напряжения питания, как гальванически изолированных, так и без изоляции, позволяют реализовать концепцию распределённого питания систем АПР непосредственно от бортовой батареи. Для питания бортового компьютера применяются DC/DC-преобразователи NFC15-48S05 и CXA20-48S05 фирмы Artesyn Technologies, а для питания бортовых устройств с цифровой

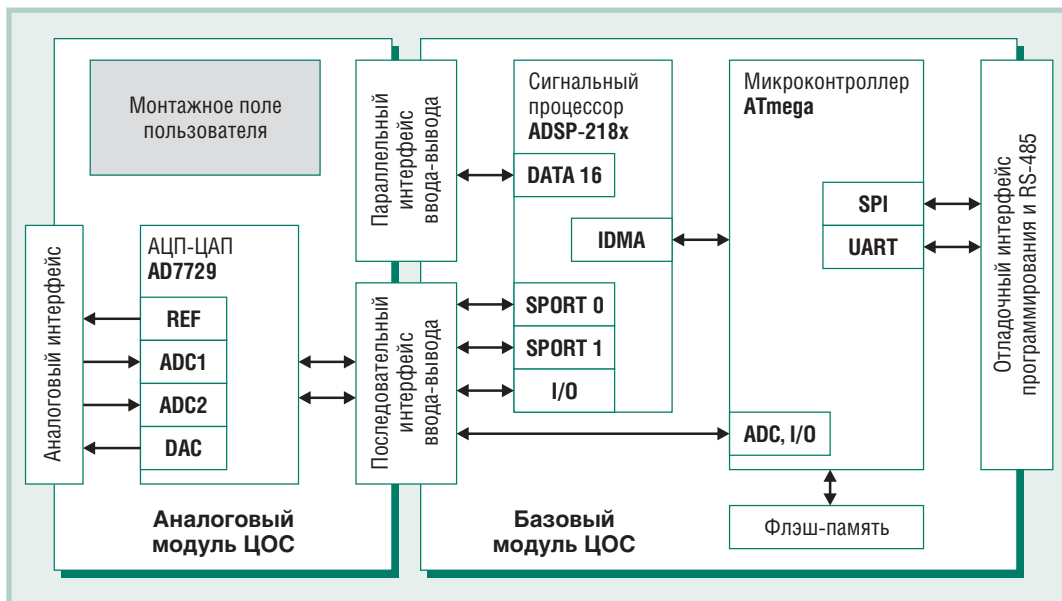


Рис. 4. Структурная схема платы ЦОС

обработкой сигналов — DC/DC-преобразователи Тгасо TEN 4-2411. Все перечисленные преобразователи подтвердили свою высокую надёжность.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ БОРТОВЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

При построении ядра системы управления АПР важен выбор одноплатных бортовых компьютеров (ОК). Условия эксплуатации и практический опыт разработки АПР в ИПМТ ДВО РАН позволяют сформулировать основные требования к выбору ОК и его комплектующих при создании новых и модернизации существующих роботов [4, 6].

Малые габариты важны для минимизации объема устройства с целью оптимального размещения в стандартных прочных контейнерах с внутренним диаметром (D) 150 мм и длиной (L) 400 мм. Приведём размеры малогабаритных одноплатных компьютеров, соответствующих различным промышленным стандартам:

- 114×124 мм для плат MicroPC;
- 146×102 мм для плат формата Biscuit 3,5" (сопоставимы с размерами 3,5" НЖМД для ПК);
- 90×96 мм для плат PC/104.

Пониженное энергопотребление улучшает тепловой режим работы бортового компьютера и повышает в целом надёжность устройства. Центральный процессор как наиболее энергоёмкое устройство бор-

тового компьютера должен эксплуатироваться в заданных условиях с пассивным охлаждением (основной теплоотвод — через радиатор). Питание желательно напряжением одного номинала, например +5 В.

Условия эксплуатации определяют в качестве основных требования по устойчивости к температурным изменениям, влажности, ударам и вибрации:

- расширенный диапазон рабочих температур —20...+70°C, функционирование в замкнутом объёме, напряжённый тепловой режим (опыт эксплуатации двух бортовых компьютеров Octagon Systems 5066 с процессором AMD 5x86/133 МГц в контейнере с внутренним диаметром 230 мм показал, что перегрев процессора — температура замерена на радиаторе — по отношению к температуре внешней среды может составлять 50...55°C);
- повышенная влажность до 95% без конденсации влаги (оперативный ремонт в морских условиях);
- вибрация/удары до 5/20g.

Функциональная завершённость достигается интеграцией на одной плате

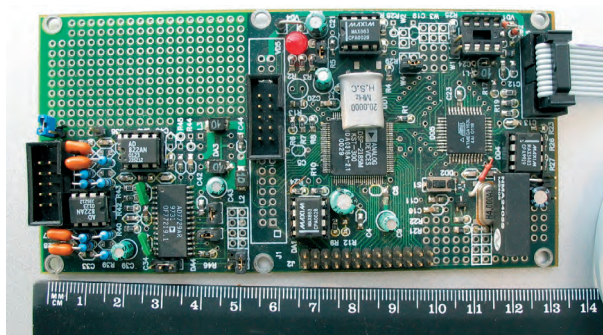


Рис. 5. Внешний вид конструкции платы ЦОС

всех необходимых узлов, что уменьшает габариты устройства, количество разъёмов и, как следствие, повышает его надёжность. В состав ОК должны входить следующие функциональные узлы:

- интерфейсы жёсткого (EIDE) и гибкого магнитных дисков;
- оперативная память не менее 128 Мбайт;
- скоростной канал обмена Ethernet 10/100Base-T для передачи большого объёма накопленной информации с целью организации оперативного анализа;
- интерфейс для ввода в реальном времени больших объёмов данных (параллельный порт LPT или шины ISA, PCI);
- последовательные порты RS-232 и USB для подключения двухпроводной ЛВС;
- программируемый сторожевой таймер;
- часы реального времени с автономным питанием от литиевой батареи;
- интерфейс PS/2 клавиатуры и мыши для наладки компьютера.

Актуальна также поддержка ОС QNX.

Кроме того, ОК должен обладать **ремонтпригодностью** и иметь **надёжность**, характеризующуюся средним временем безотказной работы (MTBF) не менее 100000 часов.

Перечисленным требованиям в максимальной степени удовлетворяют одноплатные компьютеры формата PC/104 или PC/104+, среди которых в силу низкого энергопотребления выделяются компьютеры серий CoolRoadRunner, CoolSpaceRunner и CoolEcoRunner фирмы Lippert. Данные ОК, в основном различающиеся периферийными узлами, находят применение во многих практических приложениях, например [7], и хорошо вписываются в используемые в ИПМТ ДВО РАН типоразмеры прочных контейнеров. Так, модуль бортового компьютера (рис. 6), состоящий из ОК Lippert CoolSpaceRunner-II, платы 2,5" НЖМД с нагревательным элементом, платы DC/DC-преобразователя и супервизора питания (выполняет функции коммутации цепей питания бортовых устройств, контроля напряжения питания и температуры НЖМД), имеет диаметр 150 мм и длину 60 мм. Представленный модуль был применён на мо-

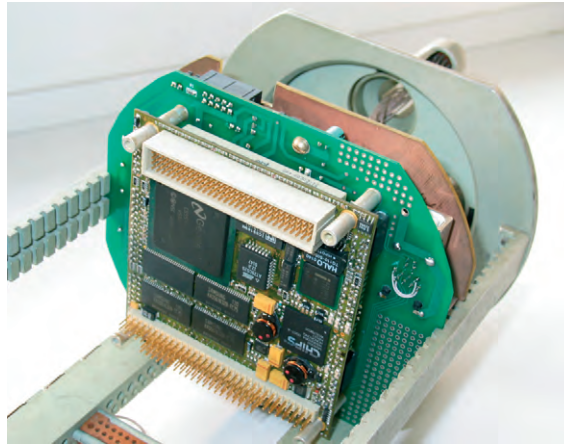


Рис. 6. Модуль бортового компьютера, выполненного на базе ОК Lippert CoolSpaceRunner-II, в шасси системы технического зрения модернизированного АПР МТ-98

дернизированном АПР МТ-98 для накопления и обработки изображений, поступающих в реальном масштабе времени от цифровой фотокамеры.

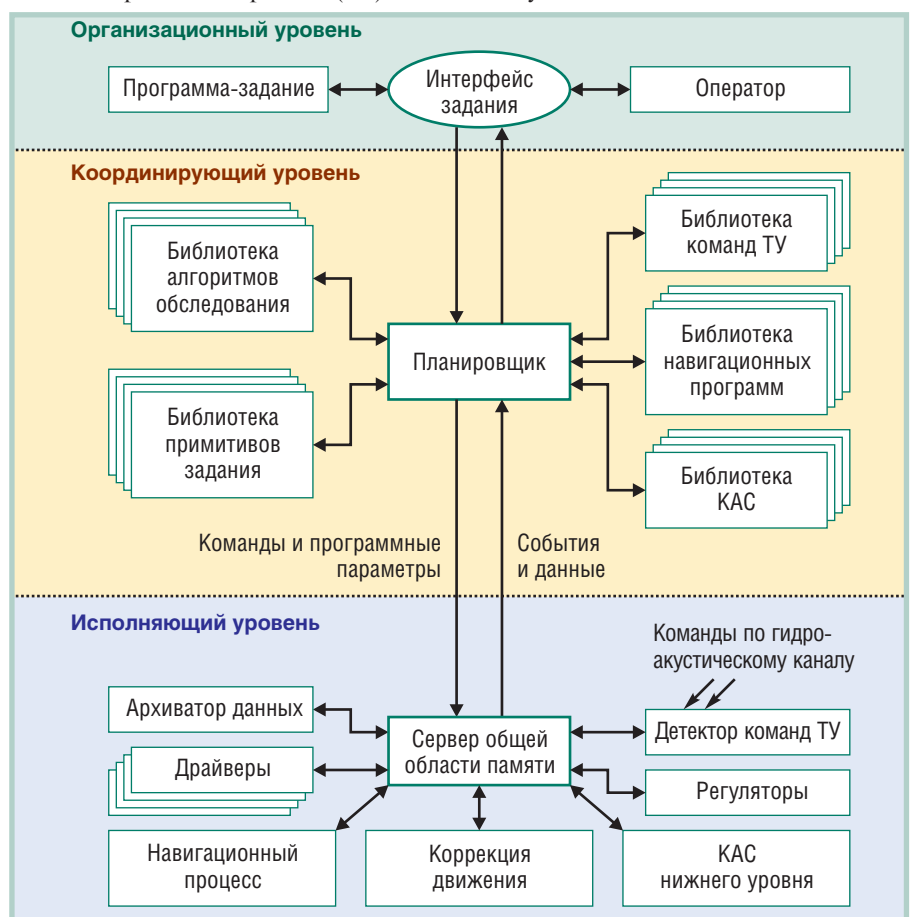
Распределённая программная среда управления

Описанная аппаратная организация находит своё отражение в программном обеспечении (ПО) СУ. Распределённая структура СУ требует применения ОС реального времени (РВ) с се-

тевой поддержкой. Основные критерии выбора операционной системы для АПР подробно рассматривались в [1]. В наибольшей степени перечисленным ранее характеристикам и требованиям удовлетворяют ОС РВ семейства UNIX. В частности, в АПР ИПМТ используется ОС QNX.

Архитектура программной среды управления, применяемая в аппаратах ИПМТ ДВО РАН, ориентирована на специфику задач, решаемых АПР, поэтому должна соответствовать следующим ключевым требованиям:

- обеспечивать возможность задания и реализации основной (обзорно-поисковой) части миссии аппарата;
- обследовательские части миссии должны иметь возможность прерывать выполнение основной части и активизироваться в случае обнаружения специфицированных объектов;
- средства обеспечения безопасности робота также должны иметь возможность изменения хода миссии;
- при необходимости оператор на обеспечивающем судне должен иметь возможность вмешаться в работу АПР с использованием гидроакустического канала связи.



Условные обозначения: КАС — контрольно-аварийная система; ТУ — телеуправление.

Рис. 7. Иерархия программного обеспечения

ПО АПР имеет 3 уровня иерархии (рис. 7).

Нижний (исполняющий) уровень обеспечивает рефлекторные функции аппарата. Для этого он содержит полный набор регуляторов, драйверы бортовых устройств, а также описания процессов навигационной системы и контрольно-аварийной системы (КАС) нижнего уровня. КАС нижнего уровня должна обеспечивать безопасность АПР при непосредственной угрозе (появление воды в контейнерах, аварийное состояние бортового питания, наличие препятствий и т.п.). Эта система также содержит модель аппарата для диагностики СУ (выявления выхода из строя измерительных элементов навигационной системы или двигателей аппарата). Совместное функционирование программ нижнего уровня обеспечивает движение АПР в установленном режиме и заданную работу бортовых устройств.

Уровень реализован как множество параллельно выполняющихся процессов, обменивающихся необходимой информацией через общую область памяти. Драйверы уровня обеспечивают получение данных со всех бортовых устройств ЛВС АПР, а механизм межпроцессных взаимодействий QNX (IPC) делает возможным «прозрачный» обмен данными между подзадачами, находящимися как на одном, так и на различных узлах сети. Таким образом, драйверы бортовых устройств становятся инвариантными по отношению к изменению размещения бортовых устройств на сегментах ЛВС АПР.

Средний (координирующий) уровень служит для непосредственного управления режимами и целями нижнего уровня. Основная его задача заключается в согласовании потока команд, целей и запросов на получение данных от верхнего уровня и запросов на действия, поступающих от нижнего уровня. Обработка запросов заключается в идентификации ситуации и выборе заранее написанных правил обработки, которые составляют библиотеку обработчиков среднего уровня. Для координации действий обработчиков все они объединены в расслоенную структуру, или «управляющую структуру с подавлением» [8]. Состав структуры для каждого момента времени определяется планировщиком данного уровня.

Верхний (стратегический) уровень иерархии представлен программой-заданием (миссией), содержащей цели за-

пуска, либо человеком-оператором. Программа-задание содержит описание последовательности действий робота и режимов движения. Помимо этого, здесь также может быть описание обработки запросов нижних уровней.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанные программные и аппаратные решения неоднократно испытывались в морских экспедициях (в том числе и в поисково-спасательных [9]) с участием АПР [10]. В ходе экспедиций аппараты, в которых были реализованы эти решения, продемонстрировали такие характеристики, как

- высокая надёжность системы управления (время непрерывной работы ограничивается возможностями энергоустановки АПР и может составлять сутки и более);
- низкое энергопотребление;
- простота задания миссии и возможность её перегрузки по каналу радиосвязи во время нахождения аппарата на поверхности;
- высокая точность воспроизведения заданной траектории и навигационной привязки собранной информации;
- возможность осуществления поиска и обследования объектов в автоматическом режиме;
- возможность модификации миссии по гидроакустическому каналу связи (что актуально при решении поисковых задач).

Применение компьютера Lippert CoolSpaceRunner-II (300 МГц) в составе системы технического зрения позволило организовать обработку изображений, сделанных цифровой фотокамерой в реальном масштабе времени. Это дало возможность осуществлять автоматический поиск заданных объектов при движении АПР на крейсерской скорости. Кроме того, за счёт решения на единственном ОК фирмы Lippert всех задач управления (в том числе и навигационной) были снижены габариты и энергопотребление автopilота.

Использование стандартных последовательных каналов обмена и компоновка бортовой аппаратуры из стандартных модулей одноплатных компьютеров, унифицированных плат ЦОС с выходом на последовательный канал обмена и преобразователей интерфейсов RS-485/RS-232 (RS-485/USB) с функциями контроллера позволили существенно снизить сроки разработки

СУ АПР для различных типов аппаратов, особенно на этапе создания макетных образцов.

В плане дальнейшей миниатюризации АПР в ИПМТ ДВО РАН осуществляется переход с ОС QNX версии 4.25 на версию 6.3. Это позволит использовать на борту АПР не только компьютеры с архитектурой x86, но и компьютеры с предельно низким энергопотреблением, например, выполненные на базе процессора ARM. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Ваулин Ю., Инзарцев А. Применение ОС QNX в подводной робототехнике// Современные технологии автоматизации. — 2002. — № 3.
2. "AUV 'savings' could be \$772 million...". International Ocean Systems, 2001 Jan/Feb1:5.
3. Гобчанский О. Проблемы создания бортовых вычислительных комплексов малых космических аппаратов// Современные технологии автоматизации. — 2001. — № 4.
4. Львов О.Ю. О выборе бортового компьютера для автономного необитаемого подводного аппарата// Сб. «Морские технологии»/ Владивосток: Дальнаука, 2001. — Вып. 4. — С. 32-43.
5. Львов О.Ю., Сидоренко А.В., Хмельков Д.Б. Унифицированная плата цифровой обработки сигналов с поддержкой сетевого обмена. // Сб. «Морские технологии»/ Владивосток: Дальнаука, 2003. — Вып. 5. — С. 63-73.
6. Кругляк К. Одноплатные компьютеры для встраиваемых систем// Современные технологии автоматизации. — 2003. — № 4.
7. Грибов В. и др. Новые средства автоматизации в неразрушающем контроле рельсов// Современные технологии автоматизации. — 2004. — № 1.
8. R.A. Brooks. A Robust Layered Control System for a Mobile Robot. IEEE Transactions on Robotics and Automation 1986; 2 (1).
9. Поиск и подъём вертолета Ка-27ПС. Март-апрель 2003 года. Тихоокеанский флот// Морской сборник. — 2004. — № 5. — С. 55-63.
10. Киселев Л. В., Инзарцев А. В., Матвиенко Ю. В., Ваулин Ю. В. Навигация и управление в подводном пространстве// Мехатроника, Автоматизация, Управление. — 2004. — № 11.

Авторы — сотрудники

ИПМТ ДВО РАН

Телефоны: (4232) 4326-47/74

Факс: (4232) 4324-16



OCTAGON SYSTEMS®

ЗНАК СИЛЫ. OCTAGON



ВЫСОКОНАДЁЖНЫЕ МОДУЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ MicroPC



- x86 совместимые процессорные платы производительностью до Pentium III
- широкий выбор периферийных плат для промышленных применений
- поддержка Windows CE, QNX, Linux
- простота обслуживания
- удары до 20g
- вибрация до 5g
- -40...+85°C

Модернизация станков с ЧПУ: семь практических советов

Сергей Емельянов

В статье даны практические советы по модернизации станков с ЧПУ. Приведены примеры из опыта модернизации. Проанализированы наиболее распространённые ошибки, приводящие к снижению эффективности модернизации станков с ЧПУ, проиллюстрированы некоторые последствия не до конца продуманных технических решений. Рассмотрены вопросы подключения оборудования с программным управлением к системам автоматизированного проектирования.

Введение

В предыдущей статье [1] были представлены структура и особенности системы числового программного управления (ЧПУ) «ДиаНа-CNC» и показаны примеры использования системы для модернизации станков различных типов. Статья вызвала большой интерес и огромное число вопросов. Не имея возможности ответить персонально на все вопросы, автор провел их системный анализ, обобщил практический опыт и предлагает вниманию читателей новую статью, призванную в определенной степени формализовать процедуру выбора наиболее эффективного плана модернизации парка систем ЧПУ.

Глубоко вникнув в проблему эксплуатации систем ЧПУ, можно сделать неутешительный вывод, что даже на самых передовых отечественных предприятиях (атомная энергетика, авиационное и космическое машиностроение) решение её находится на уровне 70-80-х годов прошлого века.

Чтобы не быть голословным, приведу пример из производственной практики предприятия, входящего в первую сотню самых передовых по уровню технической оснащённости.

При анализе материала, изложенного в примере, рекомендую читателям «держать в голове» следующие общеизвестные истины:

- основной задачей автоматизации вообще и внедрения систем ЧПУ в частности является максимальное исключение влияния субъективных факторов на конечный результат;
- главной производственной задачей промышленного предприятия является выпуск продукции, максимально точно соответствующей требованиям технической документации.

Итак, предприятию был передан комплект технической документации (фрагмент представлен на рис. 1а) вместе с управляющей программой, обес-

печивающей обработку нужного контура на токарном станке, и картой проверки (рис. 1б). Следует обратить внимание читателей на тот факт, что карта проверки была разработана с учётом особенностей конкретной управляющей программы (в частности, не была предусмотрена проверка остроты кромок, поскольку её безусловно обеспечивал алгоритм управляющей программы).

В процессе изготовления у оператора возникли проблемы со сдачей продукции ОТК. Дело в том, что образующиеся при обработке контура заусенцы препятствовали нормальному ходу проходной шайбы. Поскольку на предприятии доступ к управляющей программе со-

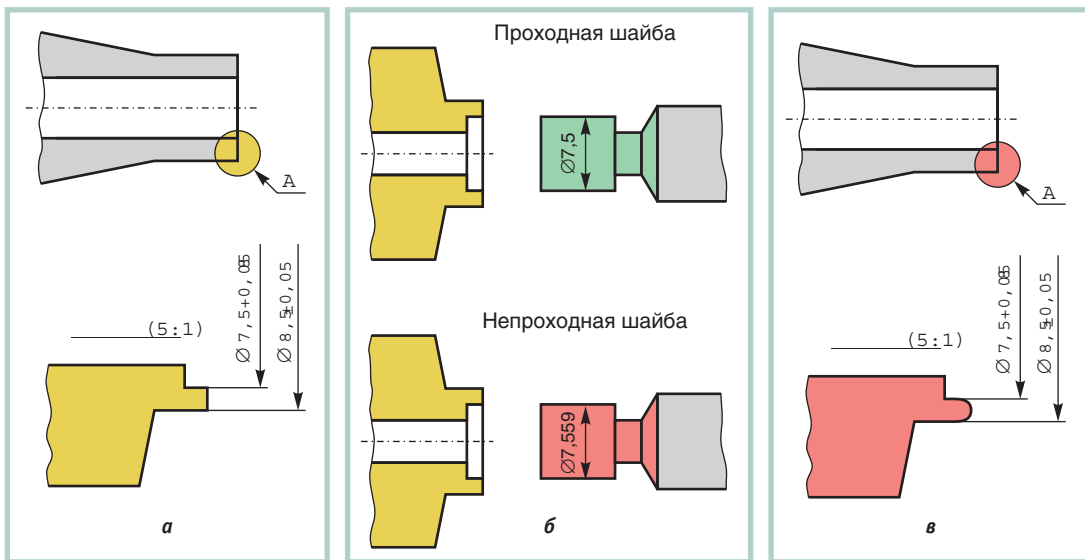


Рис. 1. Метаморфозы продукции:

а — оригинальный чертёж, б — карта проверки, в — результат недобросовестного вмешательства

вершенно свободный и нет никакого контроля за соответствием кода управляющей программы оригинальному коду, оператор решил самостоятельно изменить управляющую программу таким образом, чтобы резец делал дополнительный проход, удаляя при этом заусенцы. Так как изменения были проведены без консультаций с разработчиком, в условиях цеха, которые значительно отличаются от лабораторных условий, и человеком, мягко говоря, недостаточно обученным программированию, в управляющую программу была внесена серьезная ошибка, существенно изменившая контур обработки (рис. 1в). Нетрудно заметить, что предусмотренная карта проверки не выявила этого нарушения технологического процесса.

В результате заусенцы удалось удалить (и не только заусенцы), оператор свою проблему решил, а предприятие стало выпускать (и, возможно, выпускает до сих пор) продукцию, не соответствующую требованиям технической документации.

Для полноты картины следует сказать, что продукция представляет собой переходник, используемый в стержнях атомных реакторов, а острые кромки по замыслу разработчиков должны обеспечивать надёжность при сварке переходника с основной частью стержня.

Далее приводятся семь практических советов, которые позволят провести такую модернизацию парка систем ЧПУ, при которой можно не только исключить саму возможность возникновения подобных ситуаций, но и многократно повысить эффективность эксплуатации станков с программным управлением.

Совет № 1: используйте стандарт ISO-9001

В принципе, можно было бы ограничиться одним этим советом, поскольку при творческом подходе к прочтению стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2001 или его зарубежного аналога ISO 9001:2000(E) [2] в нём можно найти ответы на все вопросы, которые стоят перед современным производством. С этой точки зрения, указанный документ можно смело назвать «Библией современного производства», но мы не пойдём так далеко и ограничимся тем, что будем называть его просто *стандартом*. К сожалению, сложилась порочная практика, при которой предприятия всеми доступными способами добиваются сертификата соответствия требованиям *стандарта* (существует

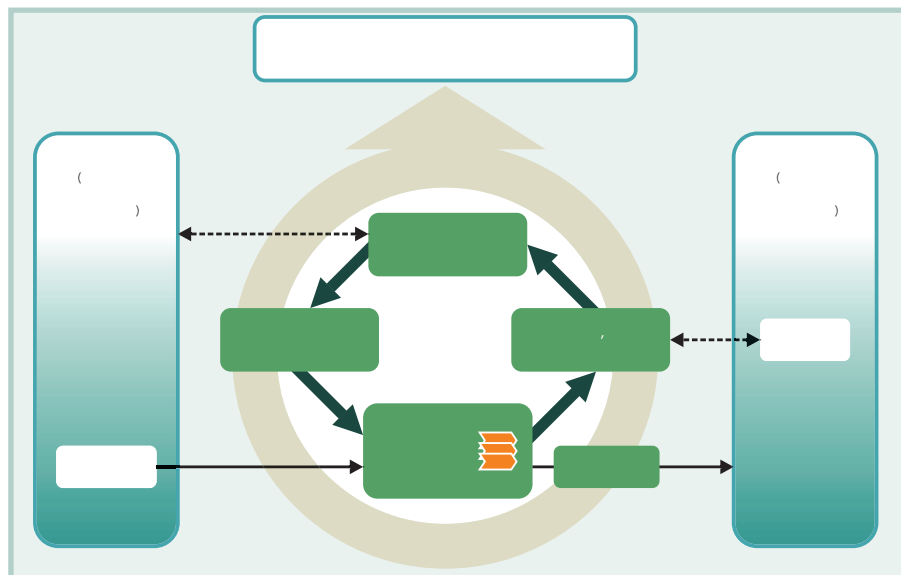


Рис. 2. Модель системы менеджмента качества, основанной на процессном подходе

даже термин «внешняя сертификация»), но в реальности пользуются старыми схемами организации производственного процесса.

Возможно, многим покажется, что положения *стандарта* слишком абстрактны, чтобы применять их на практике. На самом деле высокий уровень абстракции вполне оправдан, поскольку областями применения *стандарта* являются самые разнообразные сферы общественного производства.

Основной идеей *стандарта* является процессный подход (рис. 2), при котором любой объект производственных отношений (предприятие в целом, цех, служба, отдел, производственный участок, производственная единица и т.д.) рассматривается как самостоятельный процесс, у которого есть определённое число входов и определённое число выходов. Посредством этих входов и выходов конкретный процесс связан с другими процессами.

При таком подходе главными задачами организации высокоэффективного производства являются:

- правильное выделение процессов (у каждого процесса должны быть чётко определены функции, входы и выходы);
- унификация входов и выходов (единая терминология, единые формы представления информации, единые носители информации, общие классификаторы);
- постоянный контроль за состоянием каждого процесса, при этом основным критерием соответствия состояния процесса общим требованиям должно быть правильное преобразование входов процесса в выходы.

Обязательным условием процессного подхода является чёткая регламентация всех его компонентов (для этих целей лучше всего подходит имеющаяся на многих предприятиях система стандартов предприятия).

Другими словами, необходимо перейти от организации взаимодействия конкретных исполнителей (так называемый субъективный фактор) к организации взаимодействия абстрактных процессов (объективных по самой природе).

Тем же, кто ещё сомневается в целесообразности процессного подхода, следует напомнить, что именно такой подход стал основой стремительного развития информационных технологий. В своё время большому числу производителей электронных компонентов и программного обеспечения удалось абстрагироваться от своих личных представлений о том, как должны взаимодействовать между собой отдельные составляющие компьютерных систем. Благодаря этому появились на свет унифицированные интерфейсы и различные соглашения сообщества программистов. Это, в свою очередь, привело к тому, что сопряжение продукции различных производителей стало простым и доступным огромному числу потенциальных потребителей.

Совет № 2: определите техническую политику

Техническая политика в области эксплуатации станков с ЧПУ должна быть частью общей технической политики предприятия. В общем случае она должна включать:

- единую для всего предприятия политику в области модернизации парка оборудования с ЧПУ (краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный планы);
- постоянный мониторинг средств и способов программного управления, корректировку существующих планов с учётом новых тенденций;
- постоянный контроль эффективности уже выполненных мероприятий по модернизации.

Особое внимание следует уделить унификации аппаратных и программных средств, используемых для модернизации парка систем ЧПУ. На большинстве предприятий до сих пор испытывают серьёзные проблемы от многообразия эксплуатируемых типов систем ЧПУ (начиная от несовместимости управляющих программ и различных конструктивных и технических решений и заканчивая многостраничным списком комплектующих, необходимых для ремонта). Такое положение стало результатом объективных трудностей с приобретением программно-управляемого оборудования, имевших место в 70-80-х годах прошлого века, когда в основном и формировался современный парк станков с ЧПУ. Тем бо-

лее удивительно, что в настоящее время, когда, с одной стороны, проблем с поставками нет, а с другой стороны, сложность аппаратной и программной составляющих системы ЧПУ возросла многократно, многие технические руководители позволяют себе закупать системы ЧПУ с различными архитектурными решениями. В будущем, когда неизбежно встанет задача комплексной автоматизации и включения станков с ЧПУ в единую автоматизированную систему предприятия, возникнут проблемы, многократно превышающие те, которые возникают в настоящее время при эксплуатации немодернизированного парка систем ЧПУ.

Некоторые руководители объясняют свою позицию тем, что они выбирают не систему ЧПУ, а оборудование, которое, в свою очередь, поставляется (а значит, по их мнению, может работать) только с системой ЧПУ определённого типа. С уверенностью могу сказать, что это не так. Ведущие производители аппаратных средств для систем ЧПУ (на российском рынке это прежде всего компании Advantech, Siemens, Octagon Systems) поддерживают такую номенклатуру управляющих и периферийных устройств, которая обеспечивает реше-

ние практически любой технической задачи. При этом

- все изделия являются IBM PC совместимыми (следовательно, базовое и прикладное программное обеспечение может быть без труда перенесено с одной аппаратной платформы на другую);
- все изделия могут работать с полным набором устройств ввода-вывода (клавиатура, трекбол, сенсорный экран, CRT-дисплей, TFT-дисплей, HDD, Flash и т.д.);
- все изделия поддерживают полный набор коммуникационных интерфейсов (RS-232, Ethernet, USB 1.0, USB 2.0 и т.д.);
- все изделия предназначены прежде всего для эксплуатации в промышленных условиях;
- номенклатура выпускаемых изделий постоянно расширяется.

Что же касается программного обеспечения, то оно по природе своей легко адаптируется к конкретному техническому решению.

Заканчивая тему технической политики, хотелось бы поделиться некоторыми личными наблюдениями. Во-первых, в настоящее время сложилась исключительно благоприятная ситуация для про-



**ПРЯМОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ
К сетям Ethernet**

RS-232/422/485

MOXA
Access to Success™

Официальный дистрибьютор
Moxa Technologies Co., LTD в России -
ЗАО «Индустриальные компьютерные системы»

коммуникационные серверы

NPort

от лидера коммуникационных технологий

- Количество портов: 1...16
- Протоколы: ICMP, TCP/IP, UDP, DHCP, Telnet, SNMP
- Real COM/TTY драйвер
- Одновременная передача информации на несколько устройств

- Удаленная или локальная настройка
- Питание 12...48 В
- Изоляция и защита от помех
- LCD дисплей
- Сторожевой таймер
- Монтаж на DIN-рейку или на панель





подробные технические характеристики и цены на сайтах

www.ipc2u.ru электронный каталог

Industrial PC to you

ICNEWS
Industrial Computer News

новости, статьи, обзоры



ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ

109428, г. Москва
Рязанский проспект, 8а, офис 200
Тел.: (095) 232-0207
Факс: (095) 232-0327
[http://www.icos.ru/](http://www.icos.ru)
E-mail: sales@icos.ru

193144, г. Санкт-Петербург
6^я Советская ул., 24, офис 206
Тел.: (812) 271-5602
Факс: (812) 271-5606
<http://www.icos.ru/>
E-mail: spb@icos.ru

620034, г. Екатеринбург
ул. Бебеля, 11а, офис 6
Тел.: (343) 219-18-63
Факс: (343) 219-18-63
<http://www.icos.ru/>
E-mail: ekb@icos.ru



ведения полномасштабной модернизации парка систем ЧПУ, так как, с одной стороны, работа эта находится в самой начальной стадии и не очень поздно поменять направление, если оно выбрано неправильно, а с другой стороны, основные направления развития систем ЧПУ чётко определены и можно смело формировать техническую политику на длительную перспективу. Во-вторых, на рынке появилось большое число предложений по модернизации систем ЧПУ от фирм, не имеющих достаточного научного и технического потенциала для проведения подобных работ, а лишь использующих современные аппаратные средства указанных производителей и стандартные программные пакеты разработчика (с помощью такого набора можно решать конкретные технические задачи, но не проблему эксплуатации станков с программным управлением в целом).

Совет № 3: разработайте стандарт по эксплуатации станков с ЧПУ

Этот совет естественным образом вытекает из совета № 1. При разработке стандарта по эксплуатации станков с ЧПУ рекомендуем охватить все процессы, имеющие отношение к эксплуатации станков с программным управлением, в едином документе. Например, в корпоративном стандарте (КСТ) Ассоциации пользователей оборудования ЗАО «ДиаНа» КСТ ДиаНа-ЧПУ-2003 [3] выделены следующие аспекты общего процесса эксплуатации программно-управляемого оборудования:

- аспект оператора, то есть лица, ответственного за непосредственную обработку детали;
- аспект контролёра ОТК, то есть лица, ответственного за соответствие детали требованиям технической документации;
- аспект программиста-технолога, то есть лица, ответственного за разработку управляющей программы;
- аспект наладчика, то есть лица, ответственного за технологические параметры станка и системы ЧПУ;
- аспект ремонтника, то есть лица, ответственного за работоспособность станка и системы ЧПУ;
- аспект администратора, то есть лица, ответственного за взаимодействие оператора, контролёра ОТК, программиста-технолога, наладчика и ремонтника;
- аспект системного администратора, то есть лица, ответственного за

взаимодействие САПР и системы ЧПУ;

- аспект снабженца, то есть лица, ответственного за поставку комплектующих и расходных материалов при эксплуатации, ремонте или модернизации станка и системы ЧПУ.

В этом документе также приведены общая схема взаимодействия аспектов эксплуатации, должностные инструкции и схемы взаимодействия для каждого аспекта, общая терминология и справочные данные.

Концентрация в одном документе всех сведений, имеющих отношение к процессу эксплуатации станков с программным управлением, позволяет формировать единый подход различных служб к решению общей задачи, что значительно повышает надёжность и качественные характеристики всего процесса.

Совет № 4: обращайтесь особое внимание на «стыки»

Опыт показывает, что наименее проработанными при составлении схемы модернизации являются вопросы, находящиеся на стыке областей ответственности различных аспектов эксплуатации. Потенциальные издержки при этом особенно велики (учитывая долгосрочные перспективы эксплуатации модернизированного оборудования), в связи с чем рекомендуем обращать на подобные стыки особое внимание.

В качестве иллюстрации приведём два примера из практического опыта модернизации.

Первый пример имеет отношение к модернизации горизонтально-расточного станка 2В622Ф4. Особенностью конкретного станка является то, что датчики обратной связи по положению трёх осей выполнены на основе оптических преобразователей, а четвёртой оси — на основе резольвера. Современные аппаратные средства не поддерживают применение датчиков, не имеющих унифицированного интерфейса датчиков угловых перемещений (а именно к таким датчикам относится используемый в станке резольвер). Сле-

дует отметить, что датчик обратной связи по положению вообще имеет неопределённый статус. С одной стороны, он относится к станку, поскольку расположен либо на исполнительных механизмах станка, либо на двигателе, приводящем эти механизмы в движение. С другой стороны, он имеет самое непосредственное отношение к системе ЧПУ, поскольку напрямую (при наличии соответствующего интерфейса) подключается к ней и без неё не используется. Наконец, дискретность датчика самым тесным образом связана с одной из главных технологических характеристик станка — точностью позиционирования. Соответственно, для принятия решения о возможности замены датчика на более современный требуется получение согласия нескольких служб. При отсутствии ясной технической политики и чёткого распределения зон ответственности эта задача осталась нерешённой. В результате:

- пришлось оставить часть старой системы ЧПУ (на рис. 3 она обведена красным) со всеми вытекающими из этого последствиями (снижение надёжности, повышение энергопотребления, расширение списка комплектующих, необходимых для ремонта, и т.д.);
- пришлось дорабатывать программное обеспечение (с увеличением сроков модернизации);
- многие полезные функции современного программного обеспечения оказались недоступными для соответствующей оси.

Учитывая тот факт, что общая стоимость работ по замене датчика (включая стоимость самого датчика) составляет менее одного процента стоимости модернизации, можно себе предста-



Рис. 3. Пример неэффективной модернизации: из-за несогласованных действий различных аспектов эксплуатации пришлось оставить значительную часть старой системы ЧПУ

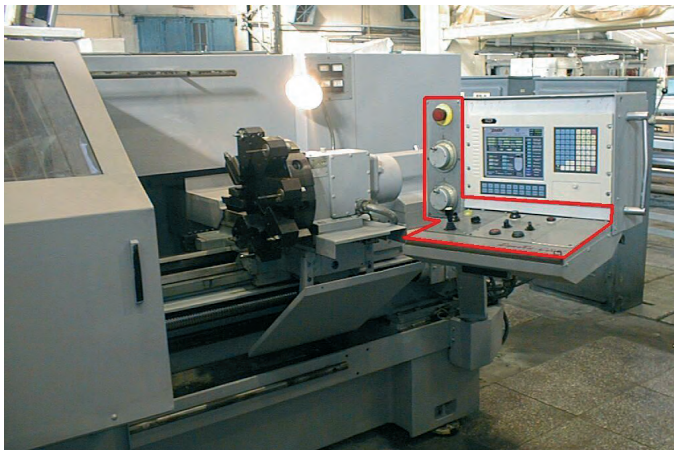


Рис. 4. Пример неэффективной модернизации: из-за несогласованных действий различных аспектов эксплуатации одинаковые станки имеют разные органы управления

вить, каковы будут неизбежные издержки при эксплуатации этого станка.

Второй пример связан с широко распространённой серией токарных станков 16A20. Электрическая схема станков данной серии имеет как минимум 6 модификаций, при этом кинематическая схема (и, соответственно, технологические возможности) является общей. Связано это с тем, что из-за уже упомянутых проблем с поставками систем ЧПУ были разработаны технические решения для систем не только разных производителей, но и разных идеологий, прямым следствием чего стало многообразие станочных пультов оператора. Учитывая общую тенденцию к унификации органов управления, вполне естественной при составлении схемы модернизации видится замена различных пультов оператора единым (стоимость этого вопроса составляет менее трёх процентов от стоимости мо-

дернизации), тем более, когда речь идёт о модернизации станков одной серии. Однако и тут часто мешает неопределённая принадлежность станочного пульта оператора в комплексе станок-система ЧПУ: с одной стороны, он является частью станка, а с другой — частью интерфейса оператор-система ЧПУ.

На рис. 4 показаны два станка серии 16A20, установленные в одном цехе, при этом пульт оператора одного станка оснащён крестовым переключателем для ручного управления движением и двумя маховичками (по одному на каждую ось подачи), а на втором крестовый переключатель отсутствует вообще и маховичок только один (пульта оператора обведены красным). Получается, что, несмотря на совершенно одинаковые технологические характеристики (кинематическая схема, скорость подачи, размер рабочей зоны, число инструментов, формат управляющей програм-

мы и т.д.), эксплуатационные характеристики существенно отличаются. Как следствие, профессиональные навыки для работы со станками должны быть разными и при переходе оператора от одного станка к другому необходима адаптация (тем более, что работа оператора включает большое число часто повторяющихся автоматических действий). Кроме этого, для каждого станка нужно иметь свои инструкции, электрические схемы и т.д. Наконец, это значит, что системы ЧПУ не являются взаимозаменяемыми, что в производственной практике часто имеет очень важное значение.

Совет № 5: ЧЁТКО ОПРЕДЕЛИТЕ ФУНКЦИИ ОПЕРАТОРА И НАЛАДЧИКА

Частным случаем решения проблемы «стыков» является правильное распределение функций между оператором и наладчиком. На многих пред-



ПЛАНАР

ЧЁТКО

БЕЗОПАСНО ЯСНО

Электролюминесцентные и ЖК-дисплеи Planar

Надёжное решение для отображения данных:

- в медицине
- в области промышленной автоматизации
- на транспорте
- в информационных системах





#151

Эксклюзивный дистрибьютор — компания ПРОСОФТ
(095) 234-06-36 • www.prosoft.ru

приятнях эти функции совмещает один работник. По нашему мнению, это совершенно неправильно.

Во-первых, сама идея программного управления предполагает максимальное снижение требований к квалификации оператора (для снижения вероятности субъективной ошибки и стоимости обслуживания). В принципе, в функции оператора должны входить:

- установка заготовки;
- запуск управляющей программы;
- снятие готовой детали.

Функции наладчика гораздо более сложные и требуют достаточно глубоких технических знаний. Экономически нецелесообразно использовать высококвалифицированного работника в основном для выполнения элементарных операторских функций. Кроме этого, длительное отвлечение на решение простых задач приводит к деградации основных профессиональных навыков.

Во-вторых, концентрация двух важнейших аспектов общего процесса эксплуатации станков с программным управлением в одних руках принципиально снижает уровень контроля за состоянием технологического процесса в целом. Дело в том, что очень часто частные интересы оператора-наладчика

не совпадают с общими интересами предприятия. Поэтому нередко случается, когда оператор-наладчик сознательно умалчивает о недоработках в управляющей программе. Имея навыки разработки управляющих программ, он самостоятельно устраняет имеющиеся недостатки и становится де-факто обладателем монопольного права на выпуск продукции, соответствующей требованиям технической документации. При этом из-под контроля выходят такие важные аспекты эксплуатации, как разработка управляющей программы и наладка станка.

В-третьих, совмещение функций оператора и наладчика очень часто приводит к исключению из управляющих программ функций, имеющих отношение к коррекции инструмента. Связано это с тем, что, с одной стороны, грамотное применение этих функций требует довольно высокой квалификации программиста-технолога, а с другой стороны, квалификации наладчика достаточно, чтобы компенсировать отсутствие таких функций более частой «привязкой» инструмента. Это ведёт к снижению производительности и отсутствию объективной информации об использовании инструмента.

Вместе с тем современные системы ЧПУ позволяют значительно упростить процедуру учёта износа инструмента для оператора, прежде всего за счёт замены общих для станка корректоров с абстрактными номерами на индивидуальный для каждого инструмента строго определённый набор конкретных корректоров. На рис. 5 показан фрагмент процедуры коррекции износа инструмента, реализованной в системе ЧПУ «ДиаНа-CNC».

Совет № 6: ОГРАНИЧЬТЕ ДОСТУП К УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЕ

С повышением функциональных возможностей станков с программным управлением и расширением областей их применения управляющая программа всё больше и больше определяет технико-экономические результаты деятельности конкретного предприятия. Такой высокий статус неизбежно ставит вопрос о постоянном контроле за состоянием управляющей программы.

Слабые вычислительные мощности систем ЧПУ ранних поколений не позволяли организовать должный контроль за доступом к управляющей программе. В лучшем случае он ограничи-

MOXA

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ

Наложено датчик сети?

Надоело латать сети?

Купите надёжное оборудование!







www.moxa.ru

e-mail: support@moxa.ru



ИИЕНШАНЦ
АВТОМАТИКА

Санкт-Петербург
тел.: (812) 326-5924

Москва
тел.: (095) 980-6406

#246

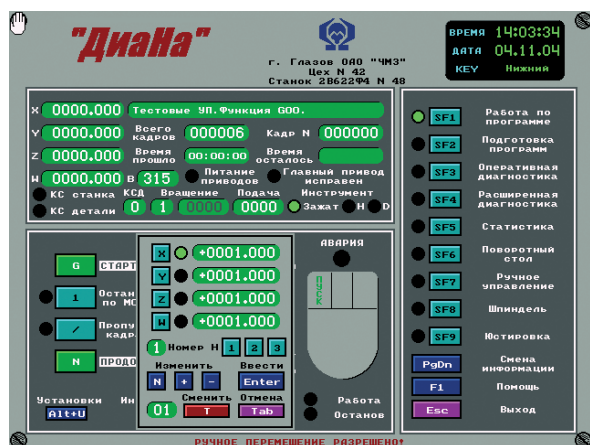


Рис. 5. Пример диалога оператора при коррекции инструмента

вался механическим ключом, одинаково доступным оператору, наладчику, программисту-технологу и ремонтнику. Следствием этого стала широко распространённая практика использования двух вариантов управляющих программ. При этом один вариант предназначен для нормировщицы (в нём скорости подачи были сознательно уменьшены, а паузы увеличены), а второй — для работы, тем более, что часто оператор одновременно выполняет функции наладчика (см. совет № 5). Ещё раньше для изменения ско-

рости подачи использовали корректоры подачи, расположенные на станочном пульте оператора, но со временем нормировщицам вменили в обязанность перед изготовлением контрольной детали проверять их положение. Для проверки же соответствия кода управляющей программы оригинальному коду навыков нормировщицы явно недостаточно (особенно, если учесть не очень удобный интерфейс оператора-система ЧПУ).

Самым простым и вместе с тем достаточно эффективным способом ре-

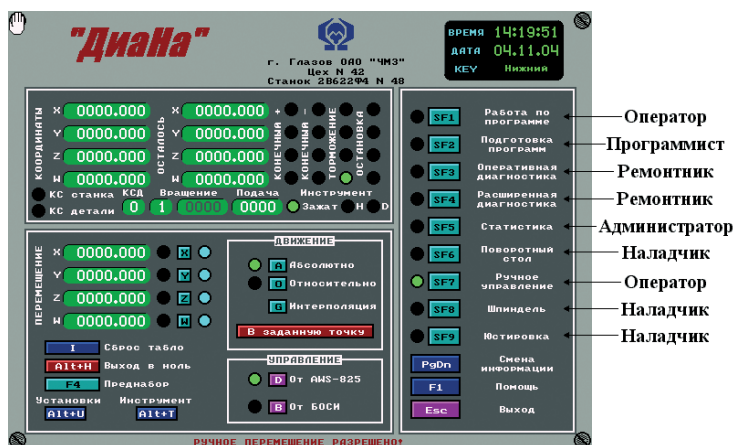


Рис. 6. Доступ к функциям и информационным ресурсам в системе ЧПУ «ДиаНа-CNC» для отдельных аспектов процесса эксплуатации ограничен

шения этой проблемы является использование системы паролей. При этом для каждого аспекта процесса эксплуатации целесообразно иметь свой пароль, обеспечивающий доступ только к тем функциям и информационным массивам, за которые этот аспект отвечает. Для выполнения некоторых функций (например, для изменения уже включённой в технологический процесс управляющей программы) целесообразно использовать двойной пароль (например, программиста-технолога и администратора).

Только для умных голов!

новый журнал для специалистов

- События рынка
- Компоненты
- Схемные решения
- Модули и приборы
- Системы и сети
- Проектирование и моделирование
- Технологии и материалы

СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

2005

СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Тел.: (095) 232-00-87 • WWW.SOEL.RU

На рис. 6 показано, к каким режимам работы системы ЧПУ «ДиаНа-CNC» имеют доступ различные аспекты процесса эксплуатации.

Совет № 7: максимально используйте возможности CAD/CAM

Многokратное увеличение функциональных возможностей вычислительных систем открыло путь для использования принципиально новых схем сопряжения систем автоматизированного проектирования (CAD) и автоматизированного производства (CAM). К сожалению, даже на самых передовых российских предприятиях эти схемы до сих пор практически не используются. В лучшем случае вместо сквозной автоматизации применяются многоступенчатые схемы со значительной долей ручного труда.

Например, одна из таких схем включает следующие этапы:

- с использованием САПР разрабатывается чертёж детали;
- по указанным на чертеже размерам и допускам с использованием САПР рисуется контур с указанием базовых точек;
- по указанным базовым точкам программист-технолог пишет управляющую программу (если предполагается обработка детали на станках с разными системами ЧПУ, то пишется соответствующее число вариантов);
- программист-технолог передаёт распечатку управляющей программы оператору, который заносит её в систему ЧПУ.

Вместе с тем большинство существующих

САПР для машиностроения (например, КОМПАС компании АСКОН, ADEM фирмы Omega Technologies Ltd, ТЕТРАН предприятия НИП-Информатика, Tiflex МГТУ «СТАНКИН» и др.) имеют специальные режимы, позволяющие формировать управляющую программу (УП) для системы ЧПУ напрямую.

На рис. 7 показана схема взаимодействия САПР с системой ЧПУ «ДиаНа-CNC». В этом случае после получения УП с помощью САПР (рис. 7а) достаточно:

- вызвать функцию ИМПОРТ, для чего нажать одну клавишу (рис. 7б);
- задать имя группы УП, имя собственно УП и при необходимости соответствующие комментарии (при наличии на предприятии нормальной системы обозначения продукции для решения этой задачи требуется не более одной минуты);
- разрешить передачу необходимой информации (в зависимости от уровня автоматизации информация может передаваться самыми различными способами, но пока чаще всего на дискете).

При этом возможны два варианта:

- если САПР имеет постпроцессор для формирования УП в формате системы ЧПУ «ДиаНа-CNC», то передача выполняется без дополнительной обработки;
- если САПР не имеет такого постпроцессора, то САПР передаёт УП в одном из поддерживаемых форматов (например 2Р-22), а система ЧПУ «ДиаНа-CNC» выполняет дополнительное преобразование в собственный формат.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Завершая статью, необходимо сделать следующие предупреждения:

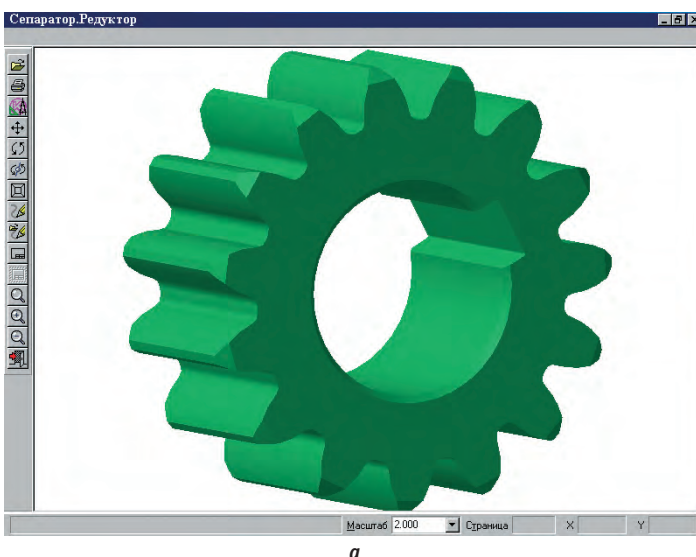
- при практическом использовании советов следует обращать внимание не столько на форму, сколько на содержание проводимых мероприятий, слепое следование рекомендациям без учёта специфики конкретного производства и сложившихся производственных связей не даёт гарантии положительного результата;
- оптимальный результат может быть достигнут только при выполнении всех семи советов, хотя каждый из них в отдельности имеет определённую практическую ценность;
- надо быть готовым к тому, что в ходе модернизации могут быть затронуты личные интересы довольно большой части сотрудников, имеющих отношение к эксплуатации оборудования с программным управлением, поэтому лучше сразу позаботиться об их более эффективном использовании. ●

ЛИТЕРАТУРА

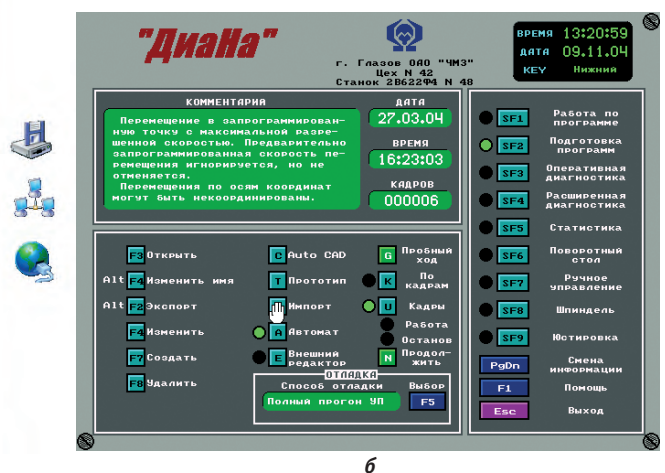
1. Емельянов С.А. Модернизация станков с ЧПУ// Современные технологии автоматизации. — 2001. — № 3.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2001. Системы менеджмента качества. Требования. — М.: Издательство стандартов, 2003.
3. Корпоративный стандарт КСТ ДиаНа-ЧПУ-2003. Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. Взаимодействие различных аспектов эксплуатации. — Пенза: ЗАО «ДиаНа», 2003.

Автор — сотрудник ЗАО «ДиаНа»

Телефон: +7 (902) 203-9148



а



б

Рис. 7. Схема взаимодействия системы автоматизированного проектирования и системы ЧПУ: а — получение УП с помощью САПР, б — импорт УП в систему ЧПУ



Создание распределённых систем сбора данных на основе стандарта OPC

Глеб Баталин, Владимир Васютинский

В статье рассматриваются вопросы, связанные с реализацией сложных, территориально распределённых систем сбора данных и управления на основе промышленных стандартов. В качестве одного из вариантов предлагается универсальное решение, построенное на базе стандарта OPC.

Стремительно развивающиеся мировые процессы глобализации не оставили в стороне и российскую экономику, дав мощный импульс процессу слияний и поглощений компаний, в результате которого на наших глазах образуются крупные финансово-промышленные холдинги, группы вертикально и горизонтально интегрированных предприятий.

Следуя общей логике и тенденциям развития бизнес-процессов, вслед за контролем над финансовыми и товарными потоками, автоматизацией основных организационных функций предприятия переходят к решению задач оперативного контроля над производственными процессами и к обеспечению «сквозной прозрачности» бизнеса на основе полной и достоверной информации.

На российском рынке систем автоматизации технологических процессов с некоторой задержкой относительно общих тенденций развития информационных систем начинает формироваться совершенно новый класс задач — интеграционные, связанные с объединением потоков информации от разнородных локальных систем сбора данных и управления технологическими объектами. Решению подобных задач препятствуют многочисленные трудности, во-первых, связанные с несовместимостью локальных систем (по форматам данных, по поддерживаемым интерфейсам и протоколам обмена), во-вторых, в большинстве случаев речь идёт об объединении территориально распределённых систем, и здесь

на первый план выходят вопросы организации передачи данных, редко встречающиеся при внедрении локальных АСУ ТП. В такой ситуации решение, лежащее на поверхности, — построение специализированной масштабной системы с полной или частичной заменой существующих АСУ ТП и решением коммуникационных задач — зачастую возможно лишь при неограниченном бюджете проекта, что безусловно является исключением.

Те же вопросы, связанные с организацией передачи данных, возникают и при необходимости проектирования любой территориально (географически) распределённой АСУ ТП.

Кроме того, при построении масштабных систем сбора данных и управления достаточно часто встречаются задачи, для которых не находится оптимального решения в рамках предлагаемых одним поставщиком программно-аппаратных средств, и вновь возникают проблемы совместимости разнородного оборудования и программного обеспечения.

Перед каждой компанией, подошедшей к необходимости решения подобных задач, возникает вопрос экономической целесообразности, то есть соотношения затрат на построение единой информационной системы и возможного экономического эффекта от интеграции.

Промышленно развитые страны столкнулись с этими вопросами значительно раньше, что и вызвало к жизни появление первого единого стандарта для организации сбора и передачи дан-

ных в системах промышленной автоматизации — OPC, позволяющего, с одной стороны, полностью решить проблему несовместимости интерфейсов и протоколов обмена данными при объединении разнородных АСУ ТП и, с другой стороны, дающего заказчику возможность свободного выбора оборудования и программного обеспечения АСУ ТП без жёстких привязок к частнофирменным решениям. Процесс обмена информацией с технологическими устройствами происходит внутри OPC-серверов — программ, поставляемых как производителями оборудования, так и независимыми разработчиками. (На разработке OPC-серверов специализируются многие компании, например Automated Solutions, Kerware, Matrikon, Cybtex и другие.)

Но наряду с очевидными достоинствами технологии OPC присущ и ряд существенных недостатков, до последнего времени серьёзно ограничивающих использование стандарта OPC в качестве основы построения масштабных территориально распределённых АСУ ТП. Прежде всего, протокол OPC создавался на базе COM/DCOM для обмена данными между OPC-приложениями в рамках одного компьютера/локальной сети и нестабильно работает в случае межсегментной передачи данных. При этом возникает множество проблем по настройке DCOM в географически и административно распределённых сетях.

Сложности, появляющиеся при создании территориально (географически) распределённых проектов, суще-

Таблица 1

Сравнительные характеристики «коммуникационных» OPC-серверов

Компания-производитель продукта	Наименование продукта (коммуникационный OPC-сервер)	Функциональность								Защита данных
		Маршрутизация IP-запросов	Поддержка множественных соединений	Динамическая маршрутизация OPC-запросов	Работа в различных сегментах LAN (WAN)	Поддержка таблиц псевдонимов	Возможность распределённых вычислений	Поддержка резервирования	Приоритет команд телеуправления	
ПРОСОФТ-Системс	SplitOPC	да	да	да	многоточечное соединение	да	да	да	да	ГОСТ 28147-89
Matrikon	OPC Data Manager	нет	частично	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
	OPC Tunneller	нет	нет	нет	точка-точка	нет	нет	нет	нет	128 бит шифрование
Kepware Tech.	LinkMaster	да	частично	нет	многоточечное соединение	нет	нет	нет	нет	нет
Iconics	GenBroker (v7.0) + DataWorX	частично	да	нет	многоточечное соединение	да	да	да	нет	нет

ственно отличаются от проблем, решаемых в ходе создания локальных систем «нижнего» уровня — АСУ ТП и систем уровня управления предприятием (ERP). Прежде всего возникают вопросы, связанные с организацией каналов передачи данных как от поставщиков данных (контроллеров, УСПД, УСО), так и между иерархическими уровнями системы, зачастую разделенными сотнями километров. В большинстве случаев существующие каналы связи не отличаются качеством и надёжностью, а построение специализированных линий передачи данных невозможно по экономическим причинам. Это значит, что программное обеспечение, отвечающее за обмен информацией между объектами системы, должно уметь устойчиво передавать достаточно большие объёмы информации по низкоскорост-

ным линиям, автоматически реагировать на часто возникающие коллизии и разрывы связи, самостоятельно осуществлять выбор наиболее коротких маршрутов передачи данных в случаях, когда имеющиеся каналы передачи перестают работать и появляются новые.

Следующий вопрос возникает при выборе стандарта передачи данных. Стандарт для передачи данных желательно иметь открытый, широко распространённый, поддерживаемый большинством независимых разработчиков и оборудования, и программного обеспечения (в частности, SCADA-систем). И если по транспортному уровню на эту роль оптимально подходит протокол TCP/IP, то с протоколом верхнего уровня ситуация остаётся неясной. Идеальным ответом было бы использование одного и того же протокола на всех уровнях создаваемой системы. Стандарт OPC как раз годится на роль универсального, но при условии решения проблем, связанных с функционированием COM/DCOM.

Решение нашлось с появлением нового класса программных продуктов, названных «коммуникацион-

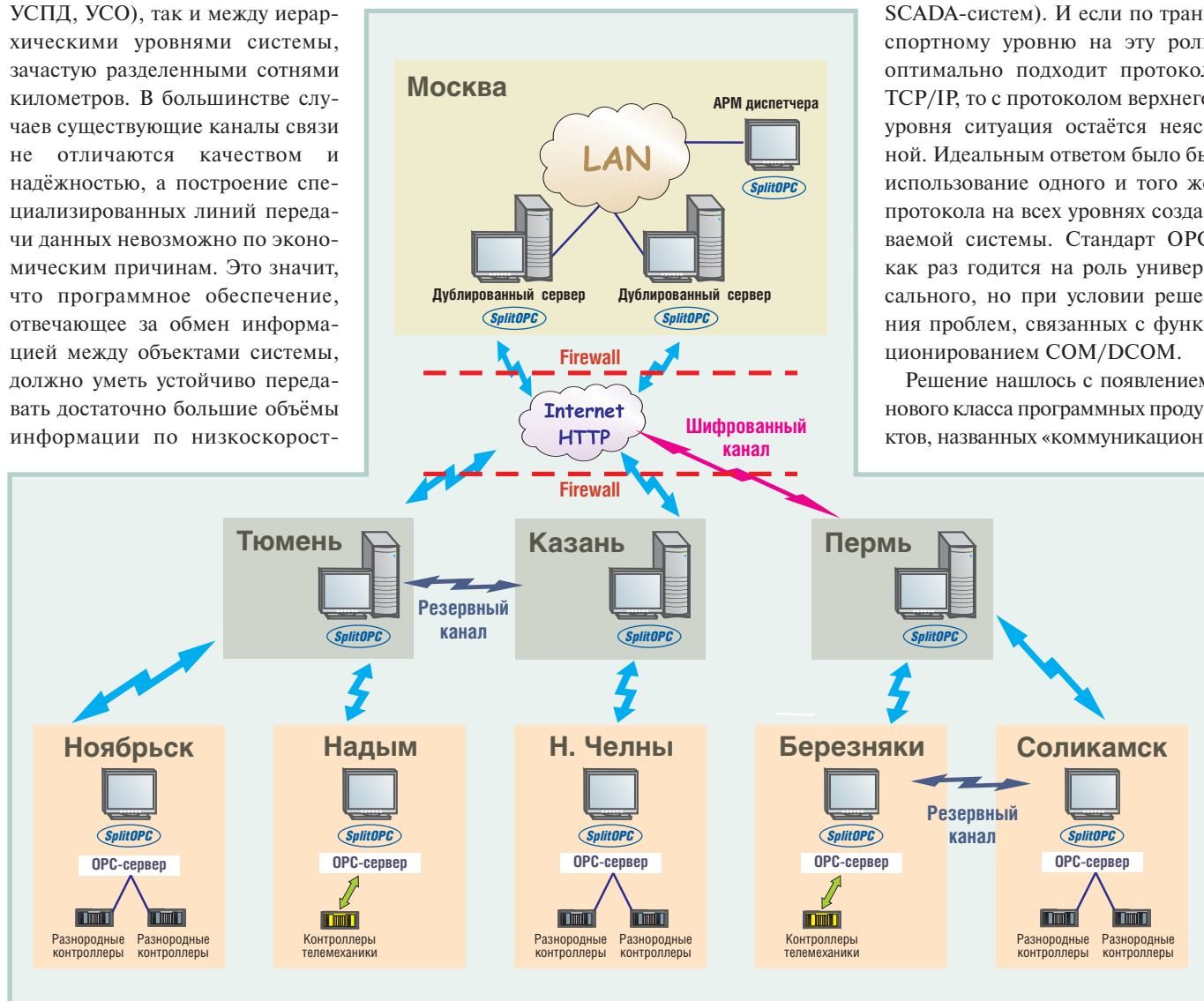


Рис. 1. Пример распределённой системы передачи данных

ными» OPC-серверами. Их основная задача — качественная передача данных. В табл. 1 представлены некоторые из них.

В таблице оценивались только основные функциональные возможности, наиболее важные с точки зрения передачи данных.

В данной статье более подробно рассматривается коммуникационный OPC-сервер SplitOPC, впервые появившийся в январе 2001 г. и с тех пор занимающий лидирующие позиции в соответствующем сегменте рынка. На сегодняшний день он не имеет аналогов среди отечественных и зарубежных программных продуктов. С момента появления первой версии SplitOPC постоянно совершенствовался, в реальных условиях оттачивались алгоритмы работы, добавлялись новые функциональные возможности. На текущий момент на сайте проекта www.splitopc.ru доступна для загрузки уже четвертая версия. Временная лицензия позволяет запустить и полностью использовать все возможности SplitOPC в течение 30 дней.

Одним из основных отличительных достоинств SplitOPC (на которые он изначально и был ориентирован) является высокая производительность и устойчивость в условиях работы с большими объёмами данных по каналам связи низкого качества.

SplitOPC обладает рядом уникальных возможностей, позволяющих на его основе строить географически, иерархически и административно распределённые системы сбора данных и управления в реальном масштабе времени.

- «Сквозная» передача данных, независимо от нахождения узлов в различных сегментах локальной/глобальной сети, учитывая установленные брандмауэры (firewall).
- Определение и создание нового маршрута доступа к данным в случае разрыва старого (динамическая перемаршрутизация). Автоматически находится новый (резервный) путь передачи данных в случае потери связи по работающему маршруту. При восстановлении более короткой цепочки передачи информации маршрут вновь автоматически перестраивается с целью уменьшения накладных расходов.
- «Горячее» резервирование с автоматическим «подхватом» роли в случае выхода из строя основного сервера (требуется дублирование серверов).

- Поддержка криптозащиты любых сегментов межсетевого трафика с произвольной длиной ключа. На рис. 1 приведён пример построения распределённой системы передачи данных с использованием перечисленных возможностей.

- Поддержка таблиц глобальных псевдонимов тегов OPC. Позволяет создавать псевдонимы для уже имеющихся в системе сигналов, что очень удобно при подключении к информационной сети уже имеющихся АСУ и технологического оборудования, максимально сокращает трудозатраты на подключение.

- Система именования сигналов, позволяющая дать уникальное имя каждому сигналу, строится по аналогии с доменной структурой имён (DNS), позволяя точно определять, какому уровню принадлежат те или иные данные. Например, на рис. 2 показано, как с помощью таблиц глобальных псевдонимов и системы именования сигналов возможно «упорядочение» структуры имён сигналов и автоматическое построение иерархической системы, в которой пользователь, находящийся, к примеру, в Казани, по имени тега MSK.TUM.NBR.NAD.Pout получает доступ к значению сигнала с именем 142_Рвых, сформированному контроллером в ранее установленной АСУ ТП в районе Надыма.

- Высокая скорость передачи большого количества тегов (до 200 000) в режиме реального времени, использование уникальных алгоритмов

сжатия, позволяющих передавать требуемые объёмы данных по низкоскоростным каналам связи (табл. 2). При оценке пропускной способности коммутируемого соединения использовались модемы 3COM, Zyxel и GSM Siemens TC35i. В последнем столбце приведены значения, рассчитанные исходя из процентного соотношения часто/редко меняющихся сигналов, встречающегося в реальных условиях на объектах промышленной автоматизации.

- Гарантированное время для прохождения команд управления достигается работой встроенной системы приоритетов, при этом команды управления имеют наивысший приоритет.
- Указание прав доступа (чтение, запись) к определенным группам сигналов предотвращает возможность несанкционированной отдачи команды или изменения значений.

Указанное на рис. 3 время задержки в 100 мс учитывает задержку передачи команды непосредственно на промежуточном узле, то есть время обработки команды и перехода IP→OPC→IP. В случае достаточной пропускной способности канала, например, в локальной сети, и гарантированно малого времени прохождения пакета по канальной/сетевой инфраструктуре это значение может использоваться в качестве коэффициента для предварительного расчёта времени прохождения команды управления. При выполнении этого условия в реальных проектах для расчёта задержки данных коэффициент (100 мс) требуется умно-

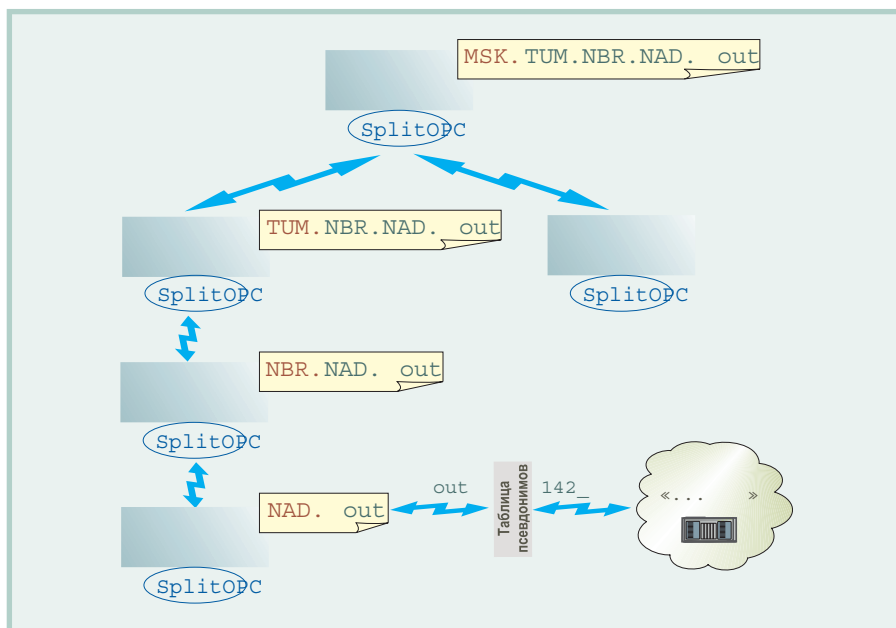


Рис. 2. Пример построения имени сигнала

Таблица 2

Показатели производительности SplitOPC

Скорость передачи канала связи	Количество передаваемых ежесекундно меняющихся сигналов (шифрования нет)	Количество передаваемых, ежесекундно меняющихся сигналов (шифрование есть)	Расчётное (для реальных объектов автоматизации) количество передаваемых сигналов (шифрования нет)
Коммутируемые линии связи			
1 200 кбит/с	12	6	52
4 800 кбит/с	32	15	140
9 600 кбит/с	85	38	340
19 200 кбит/с	204	91	860
33 600 кбит/с	530	252	2100
Выделенные линии связи			
~ 2 Мбит/с	~ 8 000	~ 3500	~ 30 000
~ 10 Мбит/с	~ 60 000	~ 28 000	~ 120 000
~ 100 Мбит/с	~ 85 000	~ 40 000	~ 200 000

жить на количество промежуточных узлов.

Если же время прохождения пакета не гарантировано, как в случае передачи через Интернет по имеющимся каналам связи, требуется учитывать потери времени на передачу пакета и возможные задержки в коммуникационном оборудовании и производить расчёт поправки для каждого конкретного случая.

На рис. 3 показан канал Москва-Тюмень (2 Мбит/с) для которого величина поправки составляет ~800 мс, что в результате даёт примерно секундную задержку при прохождении команды управления.

Столь богатая функциональность и высокая надёжность работы SplitOPC обусловили широкую распространённость продукта — в частности, на начало 2005 года в России и в сопредель-

ных государствах на базе SplitOPC реализованы десятки распределённых систем сбора данных и управления (системы диспетчерского контроля и управления — СДКУ, узлы учёта нефти, АСУ ТП распределённых объектов и др.), в которых установлено более 300 копий продукта. В числе наших крупных заказчиков такие уважаемые компании, как АК «Транснефть», ОАО «Лукойл», ОАО «Роснефть», ОАО «Сибнефть», ОАО «Татнефть» и другие.

В конце 2004 года компания ПРОСОФТ-Системс была принята в ряды некоммерческой организации OPC Foundation, что позволило разработчикам SplitOPC получить полный доступ к наработкам международного сообщества в области технологии OPC и, в частности, успешно провести полный тест на соответствие SplitOPC всем

спецификациям OPC DA 2.0 (тесты OPC Compliance).

Построение на базе SplitOPC масштабных распределённых систем сбора данных и управления представляется одним из оптимальных решений на рынке, как с точки зрения технических характеристик, так и по экономическим критериям, учитывая непрерывный рост популярности стандарта OPC, связанный с появлением все большего числа OPC-серверов, охвативших практически все типы используемого в системах промышленной автоматизации оборудования (не только контроллеры, но и интеллектуальные датчики, расходомеры и т.п.).

Большой опыт внедрения многоуровневых систем в различных отраслях и широкий спектр разработанных компанией ПРОСОФТ-Системс программных продуктов (OPC-серверы, компоненты для создания верхнего уровня) позволяют применять OPC-решения на стыке с другими стандартами (МЭК-86...-101, ModBus и т.п.), использующимися в промышленной автоматизации.

В настоящее время коммуникационный сервер SplitOPC является единственным решением из всех существующих на рынке, позволяющим без больших интеллектуальных и финансовых затрат построить иерархическую распределённую систему сбора данных, связав разнородные источники информации и полностью опираясь на общепринятые стандарты. ●

**Авторы — сотрудники
ООО «ПРОСОФТ-Системс»,
г. Екатеринбург
Телефон: (343) 376-2820,
факс: (343) 376-2830**

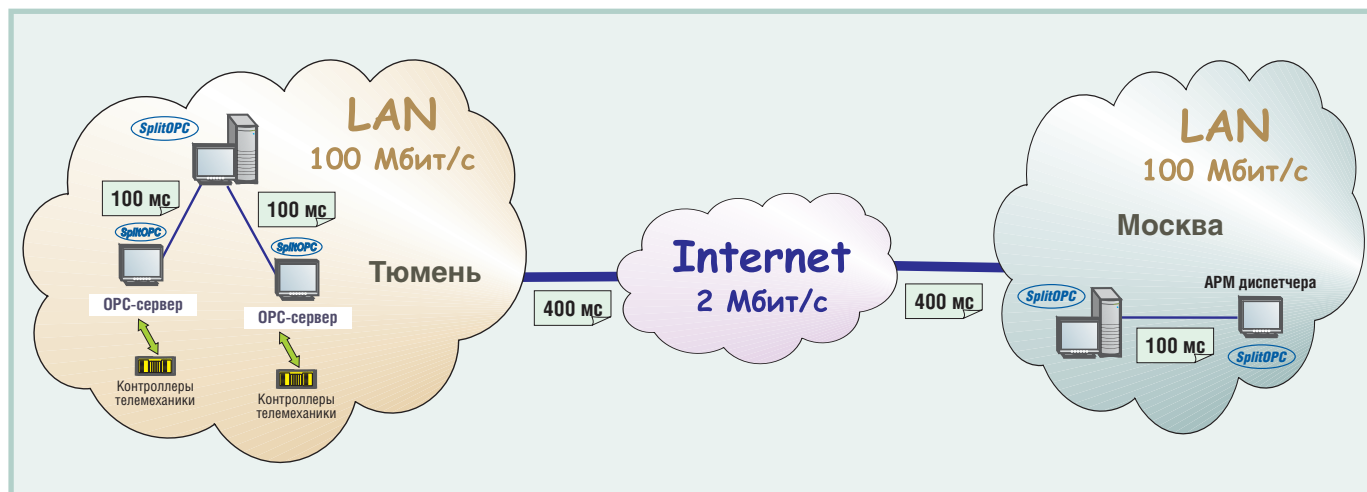
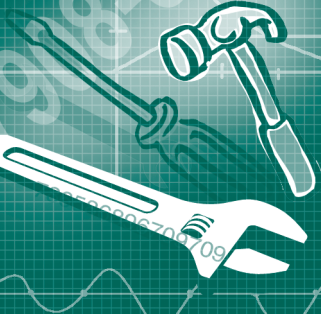


Рис. 3. Задержки при передаче команды управления



GENESIS32 8.0: что даст обновление системы?

Анна Долгова

В статье рассмотрены новые функциональные возможности восьмой версии SCADA-системы GENESIS32.

Осенью 2004 года компания Iconics выпустила в свет восьмую версию GENESIS32 — SCADA-системы, послужившей средством разработки многих замечательных систем автоматизации, успешно работающих в различных отраслях промышленности. Высокий уровень функциональных возможностей этого программного обеспечения, давно зарекомендовавшего себя как один из самых удобных инструментальных пакетов, является фактором, благодаря которому GENESIS32 успешно используется для создания наиболее ответственных приложений в промышленной автоматизации.

Но рассмотрим подробнее, что же нового и интересного Вы найдёте в новой версии этого программного продукта и что Вы выиграете, приняв решение об использовании GENESIS32 версии 8.0.

Многие из читателей согласятся с тем, что на современном производстве всё чаще делается выбор в пользу единых информационных систем, способных обеспечить быстрый и эффективный обмен данными между всеми уровнями предприятия, от цеха до руководства, и, соответственно, гарантирующих более высокую отдачу от внедрения системы автоматизации производства. Хорошо известно, какое большое количество различной информации используется на современном предприятии и какие разнообразные задачи встают перед пользователями. Помимо контроля технологических сигналов зачастую возникает необходимость откорректировать параметры процесса, хранящиеся в базе данных (например, состав рецепта), сделать выборку из различных архивов и ото-

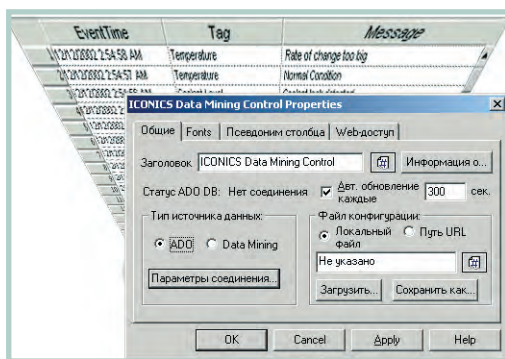


Рис. 1. Настройка компонента Iconics Data Mining Control

бразить её на экране, выполнить пересчёт значений, используя параметры, хранящиеся в электронной таблице, и т.д. Для решения этих и других подобных задач крайне необходимыми становятся инструменты, которые позволили бы быстро и удобно работать с различными источниками данных.

Именно таким средством является реализованная в GENESIS32 8.0 новая **Технология доступа к данным**, предоставляющая пользователю интуитивно понятный и гибко настраиваемый инструмент для визуализации и управления данными из различных источников.

Технология доступа к данным предоставляет возможность:

- использовать для получения информации из баз любые OPC-клиенты;
- подключаться к Microsoft Access, Microsoft SQL Server, Microsoft Excel, Oracle, а также к любым ODBC совместимым базам данных;
- работать с различными наборами данных: вести чтение и запись одного поля, столбца,

строки, двумерного массива, используя непосредственный доступ к таблице БД или простые SQL-команды;

- манипулировать данными с помощью сложных SQL-команд или хранимых процедур;
- пользоваться Мастером настройки Сервера доступа к данным;
- применять псевдонимы, дающие возможность с помощью одного тега данных получать доступ к нескольким полям базы;
- отображать значения в базе данных и управлять ими с помощью динамических элементов экранной формы GraphWorX32, показывать их на графиках, оповещать об изменении состояния этих значений с помощью сервера тревог и т.д.;
- использовать для отображения выборки данных ActiveX-компонент **Iconics Data Mining Control** (рис. 1), позволяющий выполнять подключение как с помощью Технологии доступа к данным Iconics, так и с помощью средств ADO (Active Data Objects).

Вы сможете быстро и удобно, не затрачивая время и ресурсы на дополнительное программирование, настроить доступ к данным. Четыре простых шага — и любое из OPC-приложений Вашего проекта сможет работать с информацией из баз данных:

1. Запустить Конфигуратор доступа к данным (Data Mining Configurator), как показано на рис. 2.

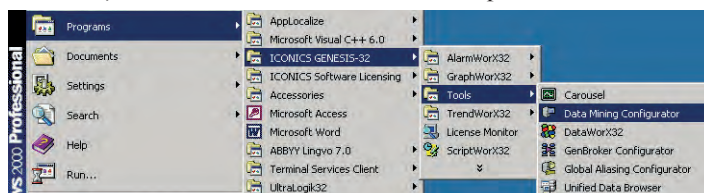


Рис. 2. Запуск Конфигуратора доступа к данным

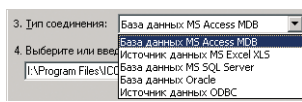


Рис. 3. Соединение может быть установлено с различными источниками данных

2. Создать новое соединение с базой данных, присвоив ему имя, выбрав тип (рис. 3), путь и имя файла базы данных или электронной таблицы, как показано на рис. 4.

3. Создать новый **Объект доступа к данным** (**Источник данных** или **Манипулятор данными**), как показано на рис. 5, присвоив ему имя, указав имя необходимой таблицы БД, способ доступа к набору данных (напрямую к таблице или с помощью SQL-команды), разрешение на запись. Кроме того, можно задать **Параметры таблицы** — одно или несколько полей, по которым будет формироваться запрос.

4. Создать новый **Элемент данных**, как показано на рис. 6, присвоив ему имя и настроив критерии для поиска: значения полей, указанных в предыдущем действии как **Параметры таблицы** (в данном примере будет выполнена выборка записей, у которых значение поля **PID** = 2). Дополнительно следует задать условия для формирования набора данных — один столбец или полные строки.

После этого необходимое значение становится доступным для чтения и записи из любого приложения-клиента OPC: достаточно открыть **Универсальный Навигатор данных** и выбрать в нём необходимый элемент, как показано на рис. 7.

Новая **Технология доступа к данным** привела к обновлению **Навигатора тегов** (браузера для просмотра и установления соединений с OPC-тегами на локальном и удалённых узлах), хорошо знакомого всем пользователям предыдущих версий GENESIS32. В версии 8.0 он претерпел значительные изменения и превратился в приложение, обладаю-

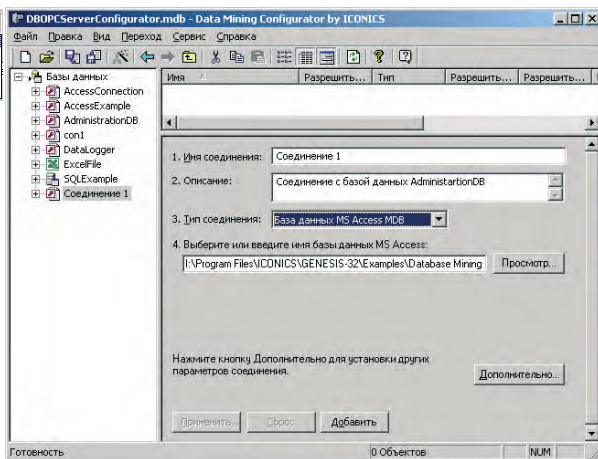


Рис. 4. Создание нового соединения

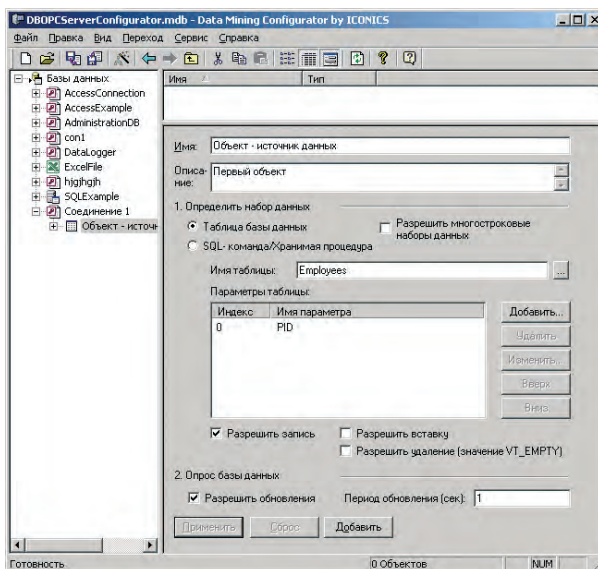


Рис. 5. Создание объекта доступа к данным

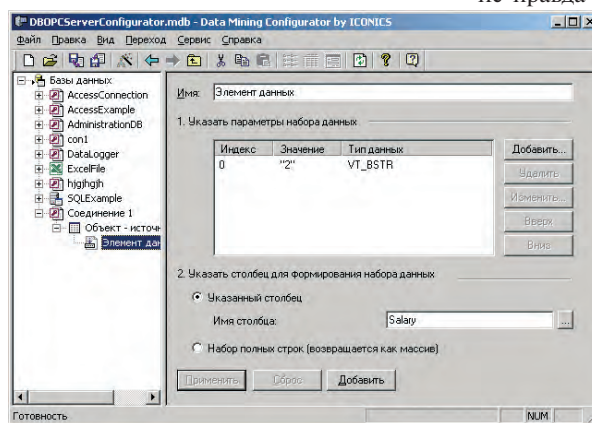


Рис. 6. Создание элемента данных

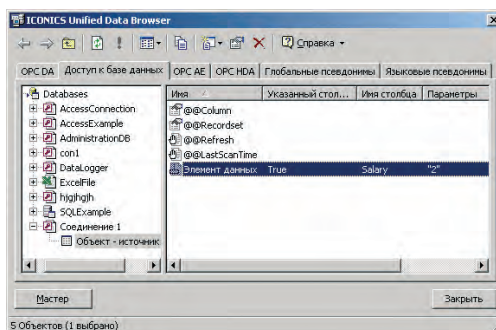


Рис. 7. Универсальный навигатор данных

шее значительно более широкими возможностями, — **Универсальный навигатор данных**. Чем же он замечателен?

Прежде всего тем, что отныне это инструмент, предоставляющий одновременный доступ ко всем источникам данных, которые могут встречаться в проекте: текущие и исторические OPC-теги, события и тревоги, базы данных, электронные таблицы и ODBC-источники, соединение с которыми устанавливается с помощью **Технологии доступа к данным**, глобальные и языковые псевдонимы, локальные переменные и псевдонимы экранных форм. **Универсальный навигатор данных** имеет возможность получать информацию, находящуюся на удалённых узлах, и выполнять соединение с базами данных без необходимости предварительного построения элементов данных с помощью **Конфигуратора доступа к данным** (Data Mining Configurator). Наличие раздела **Предпочтения** для доступа к наиболее часто используемым узлам сети и серверам позволяет сократить время поиска необходимых источников данных и повысить производительность работы. Кроме того, **Универсальный навигатор данных** позволяет автоматически формировать строку запроса при чтении дополнительных атрибутов, например, качества OPC-тега (рис. 8) или его уставок. Удобно? Безусловно.

Просмотр и анализ архивных данных — не правда ли, знакомая задача? «Прокрутка» произошедшего процесса в динамике на экране, в прямом или обратном направлении, с регулируемой скоростью, паузами или пошаговым просмотром? С «живыми» трендами и индикаторами тревог, отображением действий, которые выполнял оператор? Удобный, интуитивно-понятный управляющий элемент? Всё это — VCRWorX32 —

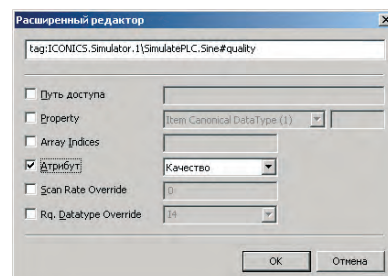


Рис. 8. Строка запроса атрибутов формируется автоматически

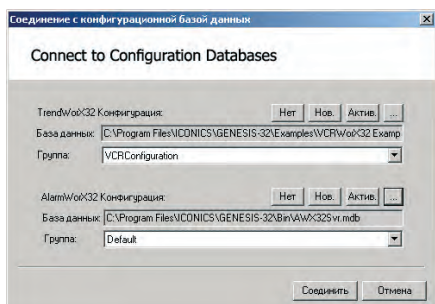


Рис. 9. VCRWorX32: соединение с конфигурациями

новая система визуального воспроизведения исторических данных VCRWorX32 – приложение, которое позволяет устанавливать связь с архивами текущих данных, событий и тревог и затем при активизации режима просмотра отображать на экране происходивший технологический процесс так, как его видел оператор, основываясь на значениях из архивных баз данных.

Настройка воспроизведения данных с помощью VCRWorX32 представляет собой несложную проце-

дуру, включающую в себя следующие действия:

1. Создать экранную форму, включающую в себя теги, которые сохраняются в архиве с помощью архиваторов текущих данных и тревог.

Примечание. После инсталляции GENESIS32 8.0 у Вас есть возможность воспользоваться примером, демонстрирующим работу VCRWorX32, который находится в каталоге C:\Program Files\ICONICS\GENESIS-32\Examples\VCRWorX32 Examples\.

В состав примера входят экранные формы, содержащие динамические элементы, связанные с тегами

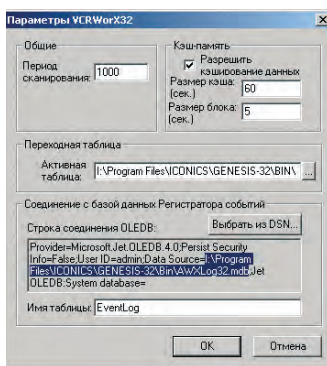


Рис. 10. Соединение с базой данных регистратора событий

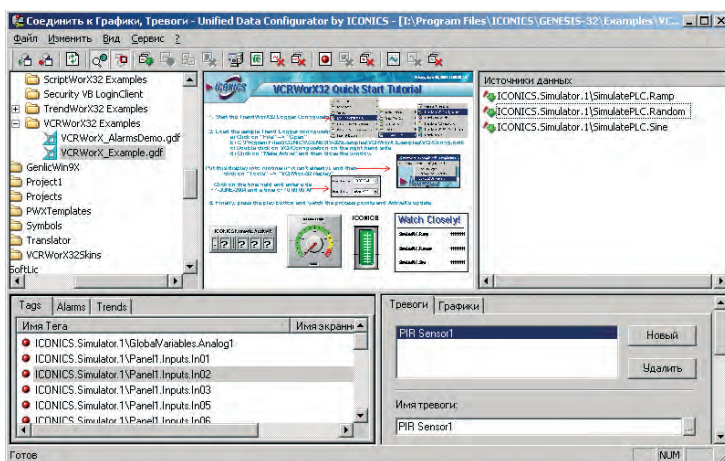


Рис. 11. Добавление в конфигурацию тегов экранной формы


PEPPERL+FUCHS
VISOLUX

Идеальная

Фотоэлектрические датчики **VISO+**





Закажите БЕСПЛАТНО каталог Pepperl+Fuchs на CD-ROM
 по факсу: (095) 234-0640
 или на сайте: www.prosoft.ru

#124

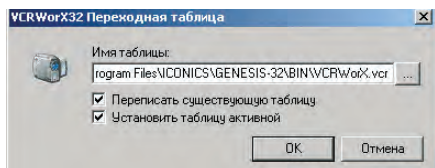


Рис. 12. Обновление переходной таблицы VCRWorX32



Рис. 13. Внешний вид управляющей панели VCRWorX32

ние с базой данных регистратора событий (рис. 10).

3. Добавить в конфигурацию VCRWorX32 теги из выбранной экранной формы (рис. 11).
4. Выбрать пункт **Сервис — VCRWorX32 Переходная таблица** и задать путь и имя файла, в котором будет находиться таблица конфигурации VCRWorX32. Установить флажки **Переписать существующую таблицу** и **Установить таблицу активной**, как показано на рис. 12, и нажать кнопку **OK**.

5. Запустить экранную форму на исполнение и настроить параметры динамического просмотра архивных данных (стартовое время, скорость просмотра и т.д.) с помощью **Управляющей панели VCRWorX32**.

Управляющая панель — элемент с настраиваемым внешним видом и размером (рис. 13) — служит для включения просмотра на экране процесса, сохранённого в архиве, и имеет функции установки различных режимов просмотра исторических данных: обычная прокрутка, начиная с заданного момента времени или для указанного периода (рис. 14), включение паузы, медленная прокрутка, быстрая перемотка в прямом и обратном направлении, пошаговый просмотр и т.д.

GenBroker, реализованная в GENESIS32 технология, предназначенная для оптимизации сетевого обмена данными и обеспечивающая доступ к проекту через Интернет с исполь-



Рис. 14. Установка периода просмотра исторических данных

зованием протоколов TCP/IP и SOAP/XML, также содержит ряд новых функций. В восьмой версии GenBroker, как и другие OPC-приложения, входящие в состав GENESIS32, поддерживает совместимость с самыми последними версиями спецификаций OPC — OPC DA 3.0 и OPC XML-DA, обеспечивает существенное повышение производительности обмена данными по протоколам TCP/IP и SOAP/XML, имеет улучшенный механизм кэширования данных и новую возможность — кэширование данных на стороне клиента (рис. 15).

Кроме того, GenBroker 8.0 предоставляет новый уровень безопасности: дополнительный контроль прав доступа, основанный на идентификаторах клиентов, возможность создания списка имен узлов или IP-адресов, которым разрешено или запрещено устанавливать соединение через GenBroker (рис. 16), а также возможность отключения определённых операций: доступ к текущим данным, событиям и тревогам, историческим данным, глобальным и языковым псевдонимам, системе безопасности и лицензирования и т.д. (рис. 17).

Ни один проект не обходится без необходимости оповещения персонала о событиях и тревогах, а также без архивирования и анализа исторической информации. В GENESIS32 для реализации этих функций предназначена система учёта и контроля тревог AlarmWorX32, состоящая из нескольких модулей,

выполняющих соответствующие задачи (генерация тревог по результатам анализа сигналов, оповещение оператора, регистрация событий в архиве, анализ тревог и др.). Среди наиболее интересных новых функций версии 8.0 следует отметить поддержку глобальных псевдонимов **Сервером тревог**, контроль количества переключений состояния тревоги до квитирования сигнала оператором, установку «критических» тревог, перед подтверждением которых оператор должен вводить пароль, возможность вводить заранее определённые комментарии, удобные средства фильтрации текущих и архивных тревог, доступ к архивам тревог через Интернет и многое другое.

Элемент визуализации текущих и архивных данных в виде трендов

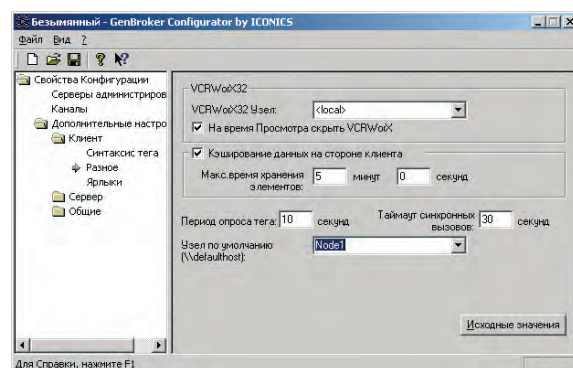


Рис. 15. Настройки клиента GenBroker

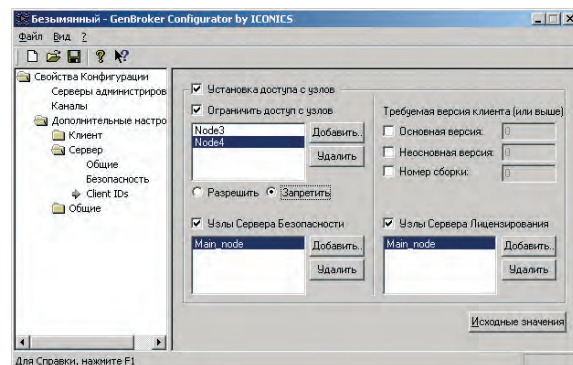


Рис. 16. Ограничение прав доступа по идентификаторам клиентов

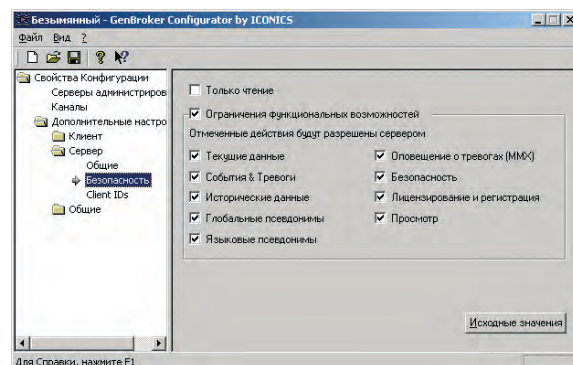


Рис. 17. Ограничение функциональных возможностей на уровне сервера GenBroker

TrendWorX32 Viewer версии 8.0 по-прежнему поддерживает различные типы графиков (зависимость от времени, гистограмма, самописец, логарифмическая зависимость, круговая диаграмма, зависимость параметра от

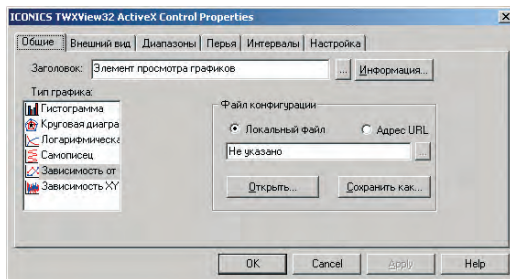


Рис. 18. Новый пользовательский интерфейс TrendWorX32 Viewer 8.0

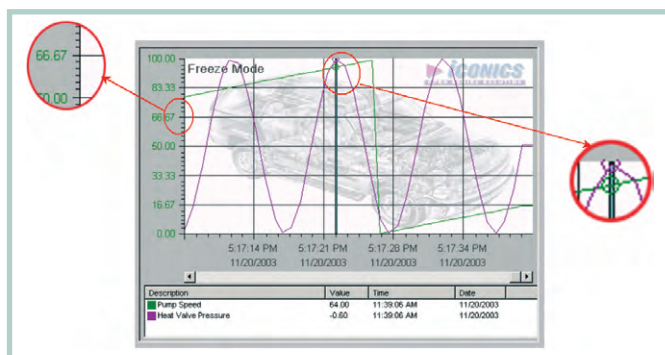


Рис. 19. Прорисовка перьев

параметра), но имеет более удобный пользовательский интерфейс (рис. 18), возможность установки мелких делений шкал и улучшенную детализацию перьев (рис. 19). Кроме того, в восьмой версии появилась возможность настраивать заголовки графика и осей координат (могут использоваться строки, вводимые пользователем, OPC-теги, глобальные и языковые псевдонимы), устанавливать рисунок в качестве фона графиков, группировать пе-

рья по различным рабочим областям (рис. 20), воспроизводить архивные данные через сервер VCRWorX32.

Важные изменения коснулись и архиваторов GENESIS32 версии 8.0: **Регистратор событий и тревог AlarmWorX32** и **Сервера архивирования текущих данных TrendWorX32 Logger**, ведущих запись в любые OLEDB и ODBC совместимые базы данных: MS Access, SQL Server, Oracle и др. Теперь к числу под-

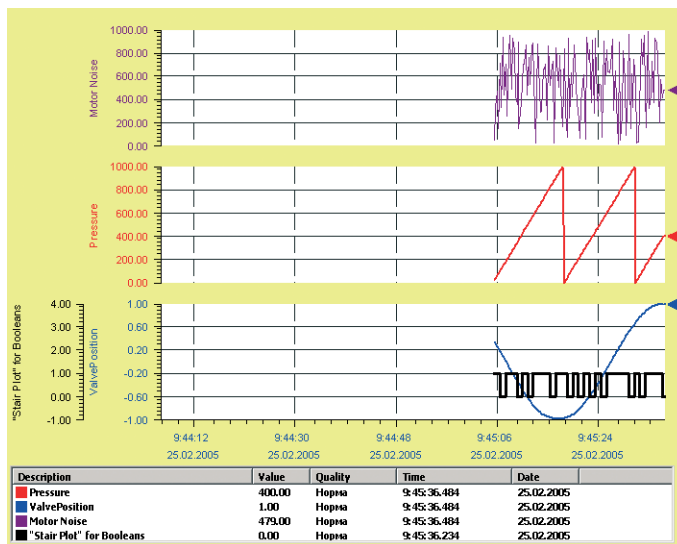


Рис. 20. Группировка перьев

Весь спектр изделий энергетической электроники



- Источники бесперебойного питания
- DC/DC-преобразователи корпусированные и открытого типа
- Инверторы DC/AC в различных конструктивных исполнениях
- Источники питания для монтажа на DIN-рейку
- Программируемые источники питания для промышленных применений

APC
AMERICAN POWER CONVERSION

ARTESYN
TECHNOLOGIES

GE Digital Energy

CRANE Interpoint
AEROSPACE & ELECTRONICS

Lambda
NEMIC LAMBDA Ltd.

MAGNETEK
UNCOMMON POWER

Schroff

SIEMENS

XP

PROSOFT®

МОСКВА Тел.: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ Тел.: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791 • root@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ Тел./факс: (343) 376-2820/376-2830 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru

#25



Рис. 21. Биометрические устройства контролируют регистрацию в системе

держиваемых баз данных добавилась Oracle 9i, существенно повысилась производительность архивирования, особенно при использовании большого количества групп баз данных, обеспечена совместимость с сервером воспроизведения архивных данных VCRWorX32.

Но самым примечательным является то, что в восьмой версии и Регистратор событий AlarmWorX32 Logger, и Сервер архивирования текущих данных TrendWorX32 Logger имеют встроенную возможность ведения записи не только в MS Access, как в предыдущих версиях, но и в MS SQL Server/MSDE. Если предполагается использовать для архивов базы данных MS SQL Server/MSDE или Microsoft Access, приобретать дополнительный программный продукт теперь не нужно, благодаря чему восьмая версия становится более экономичным решением!

Централизованная система администрирования GENESIS32, обеспечивающая интеграцию с системными настройками безопасности локального компьютера или сервера домена и позволяющая надёжно и гибко устанавливать права доступа пользователей и групп на выполнение различных операций проекта, с выходом восьмой версии получила возможность осуществлять регистрацию пользователя в системе по результатам анализа параметров с помощью биометрических устройств (рис. 21).

И, наконец, GraphWorX32, модуль, обеспечивающий визуализацию технологических данных. Что же интересно найдёт пользователь в восьмой версии? Очень многое — как новые функции, так и большое количество небольших, но полезных изменений, делающих разработку проекта ещё более быстрой и удобной, а систему АСУ ТП — надёжной и качественной.

Вот только некоторые из них.

- Управление фокусом ввода данных — сохранение фокуса ввода на последнем выбранном объекте, да-

же если мышь перемещается по экрану.

- Увеличение максимального размера экрана до 30000×30000 пикселей.
- Улучшение работы системы глобальных псевдонимов: более быстрая перепривязка псевдонимов за счёт нового механизма экранирования, возможность устанавливать локальный псевдоним как значение глобального псевдонима (например, элемент данных <#<<датчик>>#> может использоваться для ссылки на 2 разных глобальных псевдонима <#Основной датчик#> и <#Резервный датчик#>, в зависимости от того, какое из значений локального псевдонима используется), использование псевдонимов в меню и т.д.
- Новые функции кнопок: запуск отчёта ReportWorX, транзакции BridgeWorX, управление управляющей панелью VCRWorX.
- Настройка диалога, подтверждающего ввод данных (рис. 22), и возможность подтверждения данных, вводимых с помощью ползунка или кнопок.
- Возможность устанавливать тайм-ауты для получения настроек безопасности, запуска приложений, отправки системных сообщений.
- Новые методы OLE Automation — работа с локальными переменными и псевдонимами, управление масштабированием и прокруткой, доступ к объектам в шаблоне, управление печатью и др.
- Управление видимостью слоёв в зависимости от настроек сервера безопасности.
- Поддержка FTP-загрузки для публикации проекта на Web-сервере (рис. 23).
- Использование в выражении группы и имени пользователя, зарегистрированного в системе.
- Многое другое...

Отдельно следует отметить новые возможности **Системы переключения языков** — теперь можно использовать удалённые серверы языковых псевдонимов. Клиентам WebHMI, подключённым к проекту через Интернет, переключение языков также доступно!

К существовавшему ранее ряду лицензий GENESIS32 (75, 150,...1500, неограниченное количество) в новой версии добавились 2 дополнительных ви-

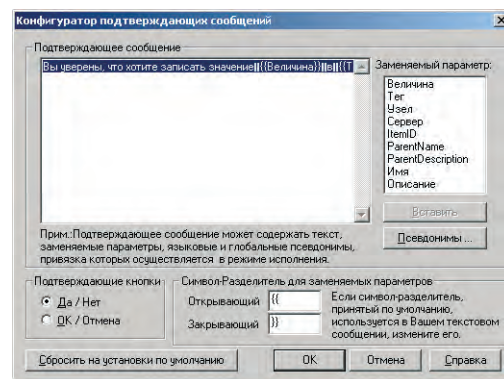


Рис. 22. Настраиваемые предупреждающие сообщения

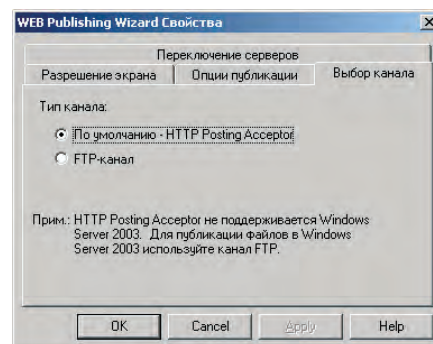


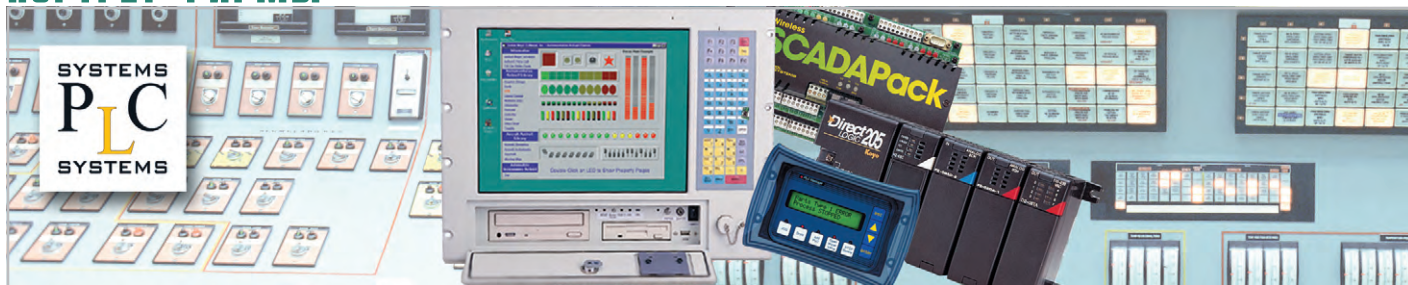
Рис. 23. Для публикации на Web-сервере может использоваться канал FTP

да — на 5000 и на 15000 точек, что позволит более гибко подобрать программный пакет, необходимый для проекта, не переплачивая за избыточный объём лицензии.

Само собой разумеется, что, как и в предыдущих версиях, лицензируется только исполнение приложений, а среда разработки по-прежнему бесплатна, и формат проектов, разработанных с помощью демо-версии, полностью совместим с рабочей лицензией.

Перечень новых возможностей версии 8.0 далеко не исчерпывается теми, которые были рассмотрены в этой статье, но демо-версия русифицированного пакета GENESIS32 8.0, диск с которой содержится в текущем номере журнала «СТА», поможет изучить новую версию более подробно. У Вас есть возможность на практике познакомиться со многими интересными функциями системы и убедиться в том, что GENESIS32 8.0 отвечает самым высоким требованиям, предъявляемым к SCADA-системам, и сможет решить любые задачи, возникающие в процессе автоматизации сложного современного производства. ●

**Автор — сотрудник
фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (095) 234-0636**



Юбилей компании «ПЛКСистемы». 10 лет профессионального роста

В этом году компания «ПЛКСистемы» отмечает 10-летие. Для нас, с учетом непростых экономических реалий, динамичных темпов развития рынка систем промышленной автоматизации, постоянно усиливающейся конкуренции, очевидно, что десятилетие успешной работы — дата более чем солидная. Имя «ПЛКСистемы» стало хорошо известно всем, кто занимается созданием систем промышленной автоматизации.

История компании «ПЛКСистемы» — в английской транскрипции "PLCSystems" — началась в 1995 году. Компания специализируется в области создания систем автоматизации на базе ПЛК — программируемых логических контроллеров.

Профессиональный подход к работе, осознание актуальной проблематики отечественных предприятий позволили сформировать долгосрочную стратегию компании и определить необходимых партнёров, совместно с которыми «ПЛКСистемы» в состоянии удовлетворить любые потребности заказчика.

На сегодняшний день основными партнерами компании «ПЛКСистемы» являются канадская компания ControlMicrosystems — производитель контроллеров для систем телеметрии SCADAPack, американская дистрибьюторская компания AutomationDirect, поставляющая контроллеры DirectLOGIC и ряд других средств автоматизации, и американская компания Wonderware — мировой лидер в области создания программного обеспечения для промышленных применений, создавшая одну из наиболее популярных программных SCADA-систем.

Сегодня, являясь одним из лидеров в области промышленной автоматизации, компания «ПЛКСистемы» предлагает современные решения, которые способны вывести российские предприятия на новый, более конкурентоспособный уровень производства.

Номенклатура предлагаемых компанией «ПЛКСистемы» средств автоматизации обширна: от информационных систем до локальных программно-технических комплексов.

Несколько лет назад специалисты компании были в числе первых, кто на-

чал предлагать идеологию комплексных решений в области АСУП. В результате «ПЛКСистемы» сегодня является одной из немногих компаний, которые в состоянии реализовать полнофункциональное интегрированное решение на уровне систем класса EAM и MES. Это решение получило название VIPinfo. Оно базируется на таких высококачественных программных продуктах корпорации Invensys, как Wonderware FactorySuite и Avantis. Одним из достоинств этого решения является интеграция с ERP-системами. Интеграция с системой Ахартa уже реализована, и сейчас проект эксплуатируется на одном из металлургических предприятий. Прорабатываются решения по интеграции с ERP-системами фирмы SAP. В ряде текущих проектов в составе систем VIPinfo используется новый продукт компании Wonderware — Industrial Application Server. Его применение позволит значительно облегчить решение проблемы интеграции разнообразных SCADA-систем в единое информационное пространство, повысить унификацию АСУ ТП и упростить их администрирование при эксплуатации.

Автоматизация производства актуальна сейчас для многих отраслей. Ведущие специалисты компании имеют многолетний опыт внедрения средств автоматизации в нефтегазовой отрасли, химической и нефтеперерабатывающей промышленности, металлургии и металлообработке, машиностроении, электро- и теплоэнергетике, коммунальном хозяйстве. Они принимали участие во многих проектах, реализованных в нефтяных компаниях ЛУКОЙЛ, Сибнефть, ЮКОС, Роснефть, на металлургических предприятиях (Первоуральский Новотрубный завод, предприятия Заполярного филиала ОАО «Норильский никель»), автоматизировали ряд технологических котельных крупных нефтеперерабатывающих и металлургических предприятий, внедрили EAM-систему Avantis на Лисичанском НПЗ (Украина). В некоторых проектах впервые в России или СНГ использовались поставляемые компанией программно-технические комплексы. Свежий пример — участие в создании «Системы мониторинга систем жизнеобеспечения зданий» одного из крупнейших российских банков. В этом проекте впервые в составе информационной системы



банка используется новый программный продукт Wonderware Industrial Application Server. Впечатляющие масштабы — планируется, что общее количество входов-выходов после подключения всех филиалов банка достигнет 600000.

Другое важное направление работы компании «ПЛКСистемы» связано с поставкой, разработкой и внедрением программно-технических комплексов, которые проектируются на базе аппаратных средств зарубежных партнёров компании. ПТК общепромышленного назначения строятся на базе контроллеров DirectLOGIC. Контроллеры этой марки на североамериканском континенте по популярности не уступают контроллерам фирмы Siemens. Благодаря деятельности компании «ПЛКСистемы» они стали хорошо известны в России и СНГ. В ПТК для систем телеметрии используются контроллеры SCADAPack, в последние годы ставшие популярными во всем мире. Возможность серийного выпуска комплексов, тиражируемость наших решений позволяют говорить, что опыт и знания, накопленные компанией за десятилетие, дают возможность создавать универсальные решения для автоматизации технологических процессов на предприятиях самых разных отраслей.

На протяжении этих лет компания постоянно развивалась, появлялись новые направления деятельности, которые делают компанию «ПЛКСистемы» удобной и полезной для клиентов. Одно из таких направлений — производство промышленных компьютеров под собственной торговой маркой БАРС™. Собственное производство промышленных компьютеров позволяет обеспечивать клиентов компании надёжными системами, которые способны работать в условиях реального производства, а зачастую и в весьма жёстких условиях. Разработка модельного ряда производится на основе чёткого понимания потребностей пользователей, знания производственных процессов и условий применения промышленных компьютеров на объектах заказчика. Одним из главных принципов производства и разработки модельного ряда является предсказуемость. Планирование разработок модельного ряда позволяет точно определить, когда появится новая модель, какими преимуществами она будет обладать, какие технологии будут реализованы. Подобная прозрачность производства обеспечивает максимальное удобство для клиентов компании, поскольку она позволяет планировать закупки и корректировать комплексные планы автоматизации собственного предприятия, защищая таким образом инвестиции заказчика в средства автоматизации. Особое внимание уделяется культуре производства и системе обеспечения качества производимых компьютеров.

Всё оборудование, поставляемое компанией «ПЛКСистемы», комплектуется качественной документацией, имеет сертификаты Госстандарта

России, разрешения Госгортехнадзора на применение и обеспечивается необходимой технической поддержкой.

Современные технологии управления производством, применяемые на промышленных предприятиях, представляют собой сложные информационные системы и программно-аппаратные комплексы, внедрение и обслуживание которых требуют дополнительных знаний. Компания осуществляет подготовку специалистов заказчика по современным средствам разработки АСУП/АСУ ТП в постоянно действующем Центре подготовки специалистов.

Учебный центр компании проводит обучение практическим навыкам работы с поставляемыми компанией аппаратными и программными средствами автоматизации. При необходимости обучение проводится непосредственно на предприятиях. Методические разработки издаются в виде учебной литературы. В ближайших планах развития центра — создание системы дистанционного обучения, которая позволит повышать квалификацию без отрыва от производства. Учитывая обширную географию деятельности компании, система дистанционного обучения позволит существенно экономить время и средства заказчика по подготовке своих специалистов, а также увеличить их количество. Компания тесно сотрудничает с кафедрами автоматизации РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина и МГУИЭ (старое название МИХМ). Эти вузы имеют действующие стенды, оснащённые контроллерами SCADAPack и DirectLOGIC. Для слушателей курсов повышения квалификации в РГУ нефти и газа регулярно проводятся однодневные ознакомительные семинары.

Реалии нашей жизни таковы, что развитие, рост и взросление отечественных предприятий происходят в максимально короткие сроки. Это относится и к компании «ПЛКСистемы». 10 лет — не время для подведения итогов, напротив, это время осмысления деятельности, поиска новых возможностей для применения накопленного опыта, реализации новых идей. Современная Россия не может существовать вне рамок мировой экономической системы. В условиях глобализации и постоянно растущей конкуренции могут существовать только высокоорганизованные предприятия, имеющие возможности быстро реагировать на рыночные изменения. Динамичность и гибкость производства невозможно обеспечить без внедрения современных информационных систем управления. В сущности, это и определяет миссию компании «ПЛКСистемы» на много лет вперед — быть нужными отечественным предприятиям, помогать им развиваться, качественно их обслуживать. ●

ООО «ПЛКСистемы»

Телефон/факс: (095) 105-7798, 995-4900

info@plcsystems.ru www.plcsystems.ru



Игорь Петров

CoDeSys 3.0 – новый уровень инструментов программирования ПЛК

Вряд ли можно вспомнить что-либо действительно яркое в области конструкторных и схемотехнических решений, появившихся в ПЛК последнего десятилетия. Конечно, постоянно растет быстродействие процессоров, упрощается монтаж и повышается живучесть контроллеров, радикально уменьшились вес и габариты. По стандарту МЭК 61131-1 ПЛК весом более 3 кг должен быть оборудован ручкой для переноски. Сейчас это требование уже вызывает улыбку. Однако основная конкуренция ПЛК сосредоточена сейчас в области инструментального программного обеспечения.

При разработке встраиваемого микропроцессорного устройства прикладную программу пишет профессиональный программист. Он обязан затратить максимум усилий на реализацию ПО в рамках оправданных аппаратных ограничений. Это окупится при массовом производстве.

С ПЛК ситуация абсолютно противоположная. Прикладной программист — это профессиональный технолог. Единственная его цель — быстро и безошибочно решить стоящую перед ним практическую задачу. Поэтому изготовители ПЛК не жалеют сил на создание мощных и одновременно простых в применении средств программирования.

Уже сегодня с помощью Internet Explorer можно «зайти» на встроенный в ПЛК Web-сервер, «набросать» HMI, «собрать» распределённую FDT-систему, «нарисовать» систему управления движением SoftMotion. Загрузив в промышленный компьютер SoftPLC, можно совместить «упрощённые» ПЛК-технологии с высочайшей вычислительной мощностью ПК. Там, где раньше использовались прерывания и виртуозные ассемблерные вставки, теперь мы можем позволить себе задействовать стандартный функциональный блок и освободить столь

ценное время для более интересных занятий.

Однако за простотой прикладного применения современных контроллеров скрываются сложнейшие программные технологии. Единицы ведущих изготовителей ПЛК в мире могут позволить себе иметь собственные фирменные комплексы программирования высшего класса. По капиталовложениям эта задача близка к созданию собственного микропроцессора. Неудивительно, что появились компании, специализирующиеся на выпуске универсальных инструментов программирования ПЛК, легко адаптируемых для различных аппаратных платформ. Но и среди их продуктов достойными внимания являются только единицы.

Десять лет движения с ускорением

Десять лет назад на европейском рынке впервые появился инструмент МЭК 61131-3 программирования CoDeSys компании 3S-Smart Software Solutions. Изначально он подкупал пользователей необычным сочетанием рациональной техничности и открытости как в подходе к техническим проблемам, так и в лицензионной полити-

ке (среда программирования поставляется бесплатно).

В настоящее время CoDeSys значительно перерос функции инструмента МЭК-программирования. Помимо традиционных интегрированных редакторов, отладчика и компилятора, в его состав входят конфигуратор ПЛК и сети, HMI-визуализация (встроенная и Web), OPC- и DDE-серверы, инженеринговый сервер (ENI), библиотеки и редакторы SoftMotion, SoftPLC жёсткого реального времени для Windows XP/NT (SP, RTE) и др.

Многие ведущие изготовители ПЛК предлагают CoDeSys как штатный или альтернативный собственным инструментам программирования: ABB, AMK, Beckhoff, Kontron, Moeller, WAGO и др.

Благодаря изящным средствам эмуляции, отсутствию лицензионных ограничений на среду программирования и интенсивному развитию CoDeSys исключительно популярен и в учебных лабораториях.

Разработку CoDeSys 3.0 компания 3S-Smart Software Solutions начала с января 2003 г. Наличие тысяч пользователей CoDeSys во всём мире усложнило задачу, добавив требование совместимости при одновременном внедрении значительных технологических новшеств (рис. 1).

Для обеспечения «безударного» перехода от предыдущей платформы разработчики CoDeSys 3.0 руководствовались следующими критериями:

- «старые» проекты CoDeSys должны загружаться и исполняться без каких-либо потерь;
- новая система должна быть максимально простой в освоении и использовании;

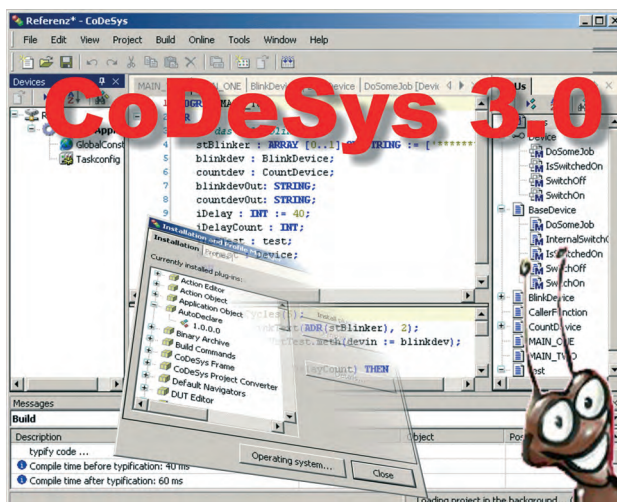


Рис. 1. CoDeSys 3.0

- возможность применения high-end инструментов не только для сверхпроизводительных, но и для экономичных ПЛК (на 16-разрядных ЦП, с 64 кбайт RAM и 64 кбайт флэш-памяти).

CoDeSys 3.0 реализует более сотни интересных новшеств. В их числе возможность «сворачивать» в одну строку отображение сложных конструкций в языке ST (IF ... END_IF, VAR ... END_VAR и т.д.), мониторинг промежуточных значений в выражениях, МЭК-функции с переменным числом параметров и многое другое. Однако из всех новшеств достаточно легко можно отметить 5 ключевых. Именно они чётко выделяют CoDeSys 3.0 на фоне других программных инструментов ПЛК:

- объектно-ориентированные расширения МЭК;
- сети ПЛК;
- профили версий;
- безопасные системы;
- объединяющая платформа автоматизации.

ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ РАСШИРЕНИЯ

Подавляющее большинство значимых программных проектов для ПК реализуется сегодня с помощью объектно-ориентированных языков. Хотя поначалу некоторые программисты скептически относились к ООП, уменьшение сроков разработки и простота повторного использования теперь уже никем не оспариваются.

В CoDeSys 3.0 полноценно реализованы фундаментальные особенности объектно-ориентированного программирования: классы, интерфейсы, наследование, полиморфизм и динамическое связывание. 3S расширила МЭК 61131-3 без его изменения, введя дополнительный набор ключевых слов. Аналогичным образом язык C был расширен до C++.

Действительно ли необходимо ООП в контроллерных задачах? Для ответа на этот вопрос попробуйте, например, создать библиотеку функциональных блоков МЭК, которые должны вести себя по-разному в автоматическом, ручном режимах и режиме настройки. Насколько красиво это реализуется с ООП, настолько же неуклюже без ООП. Однако это всего-навсего простейшая типовая задача.

Конечно же, ООП — это не стандартное расширение МЭК 61131-3.

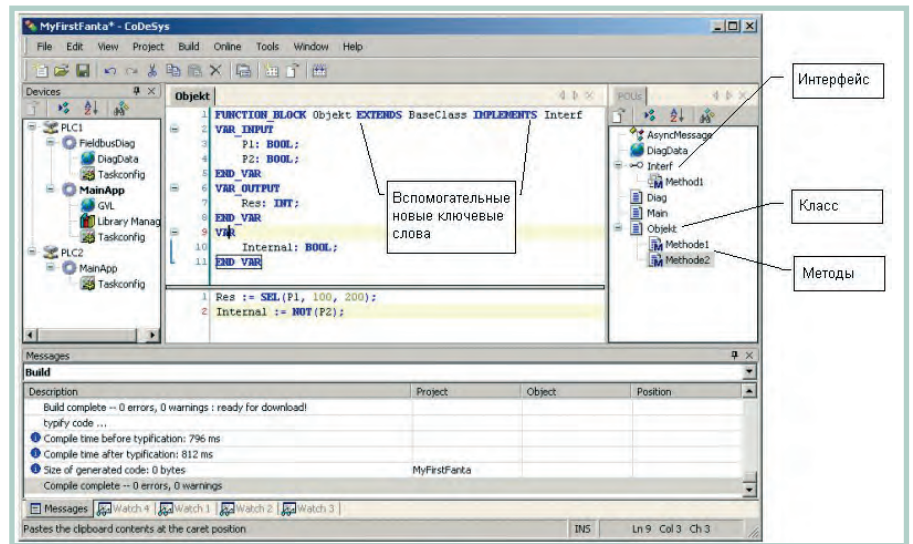


Рис. 2. ООП расширения функционального блока МЭК

Но дело упрощается тем, что в стандарте уже заложен фундамент объекта. Это функциональный блок. Даже в ранних версиях CoDeSys функциональные блоки включали действия, аналогичные методам класса. Дооснащение блоков всеми свойствами объекта выглядит как абсолютно естественное их развитие. Новые ключевые слова построены на базе языка Java (рис. 2). Таким образом, знакомые с ООП программисты не встретят никаких затруднений при работе в CoDeSys.

Помимо собственно программ, концепция объекта в CoDeSys 3.0 применена и для других элементов проекта, как-то: графические элементы визуализации, элементы сетевой конфигурации и др.

Сети ПЛК

Интеллектуальные устройства промышленной автоматизации, выпускаемые более чем 60 компаниями-членами CoDeSys Automation Alliance, программируются в CoDeSys версии 2.3 и могут использовать общее пространство сетевых переменных. В версии 3.0 появилась возможность простого администрирования всех ПЛК, объединенных в сеть в одном проекте. Конечно же, составляющие сеть контроллеры могут быть выпущены разными изготовителями. Настройка специфических переменных конт-

роллеров предельно упрощена. Еще одним интересным новшеством является возможность выполнения нескольких разных приложений и нескольких экземпляров одного приложения (клонов) в одном устройстве (рис. 3).

Помимо этого, конфигуратор сети позволяет теперь настраивать не только интеллектуальные устройства, но и обеспечивает установку параметров пассивных элементов (датчики угла поворота, исполнительные механизмы и т.д.).

Профили версий

Каждому специалисту, занятому обслуживанием, хорошо знаком следующий сценарий: незначительный ремонт оборудования или модернизация технологии приводят к необходимости коррекции программы ПЛК. Исходный проект сохранился, но для его правки желательно использовать именно ту версию программного инструмента, в которой он был создан. В результате на компьютере обслуживающего техника появляется набор разных версий одного и того же инст-

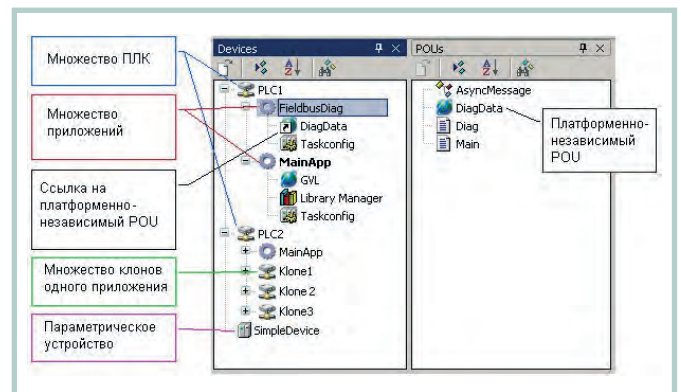


Рис. 3. Конфигурирование проекта в CoDeSys 3.0

румента, регулярно теряющихся и периодически переустанавливаемых.

В CoDeSys 3.0 эта проблема решена. В распоряжении специалиста всегда имеются все необходимые версии. Новые версии и обновления «ставятся» не поверх, а рядом с существующими (рис. 4). Менеджер компонентов обеспечивает сохранение и обновление соответствующих версий всех компонентов системы. Каждая инсталляция имеет собственный профиль. По умолчанию всегда используется самый свежий профиль, но есть и возможность выбрать любой необходимый. Текущий профиль сохраняется в проекте. При повторном его открытии система запрашивает разрешение на использование нового профиля. В противном случае используются те же инструменты, что и при предыдущем редактировании и компиляции проекта.

Безопасные системы

CoDeSys 3.0 включает инструменты создания безопасных систем на ПЛК. В их состав входят специализированный редактор, соответствующий компилятор и система исполнения. Данные компоненты проходят сертификацию на соответствие стандарту МЭК 61508, SIL 3. Контроллер безопасности и стандартный ПЛК могут использовать одну и ту же аппаратную платформу и обмениваться данными

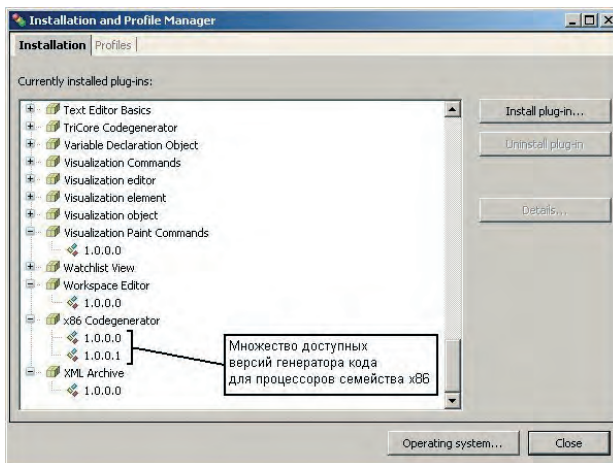


Рис. 4. Профили версий

посредством PROFI-Safe. Применение CoDeSys 3.0 не только удешевит разработку, но и упростит сертификацию безопасных систем.

Объединяющая платформа автоматизации

Наиболее общая проблема, с которой сталкиваются OEM-компании, изготавливающие ПЛК и применяющие универсальные инструменты программирования, — это интеграция в систему собственных инструментов. В первую очередь, это утилиты низкого аппаратного конфигурирования, обновления системного ПО, средства поддержки собственных оригинальных сетей, фирменных библиотек аппаратных расширений, собственного языка программирования и т.д. Обычно такие инструменты поставляются отдельно как некоторый

фирменный «довесок» к системе программирования.

Понятие платформы подразумевает возможность естественного объединения различных инструментов, необходимых на всех стадиях инженерного проекта.

Компонентная структура CoDeSys 3.0 позволяет собрать и предложить конечному пользователю расширяемую среду, включающую все необходимые ему инструменты. Система легко расширяется заказными

plug-in компонентами. Все системные функции документированы и снабжены шаблонами, позволяющими опытному пользователю самостоятельно расширять её, создавая собственные компоненты, обеспеченные защитой авторских прав. Взаимное влияние компонентов и возможные побочные эффекты сведены к минимуму. Разработчикам это даёт возможность работать быстро и с гарантированным качеством.

Как изготовители оборудования, так и конечные пользователи получают возможность «собрать» на платформе CoDeSys собственный программный инструмент, включающий любые специфические для их задач компоненты.

Заключение

Описанные концептуальные новшества, реализуемые сегодня 3S-Smart Software Solutions, являются тщательно проработанными и согласованными результатами многолетнего коллективного труда большого числа специалистов во всем мире. Они апробированы на открытых пользовательских семинарах 3S и опираются на новейшие технологии, выработанные ведущими объединениями изготовителей средств промышленной автоматизации.

Работа над CoDeSys 3.0 продолжается. Но уже сейчас нет сомнений, что базовые концепции 3S выходят за рамки новой версии CoDeSys и формируют новый уровень в технологии программирования ПЛК в целом. Можно ожидать, что именно они будут определять моду в мире ПЛК на ближайшие годы. ●

Автор — сотрудник ПК «Пролог»
Телефон: (0812) 38-2931
Факс: (0812) 65-8171

SCADAPack

- Температура окружающей среды от -40°C до +70°C
- Уникальные коммуникационные возможности
- Три системы программирования: RLL, C/C++, IsaGRAF
- Гальваническая развязка и защита от импульсных помех всех входов/выходов
- Минимальное энергопотребление
- Нарботка на отказ более 100 000 часов

Контроллеры семейства SCADAPack — идеальное решение для систем телемеханики в нефтегазовой отрасли, жилищно-коммунальном хозяйстве и электрических сетях.

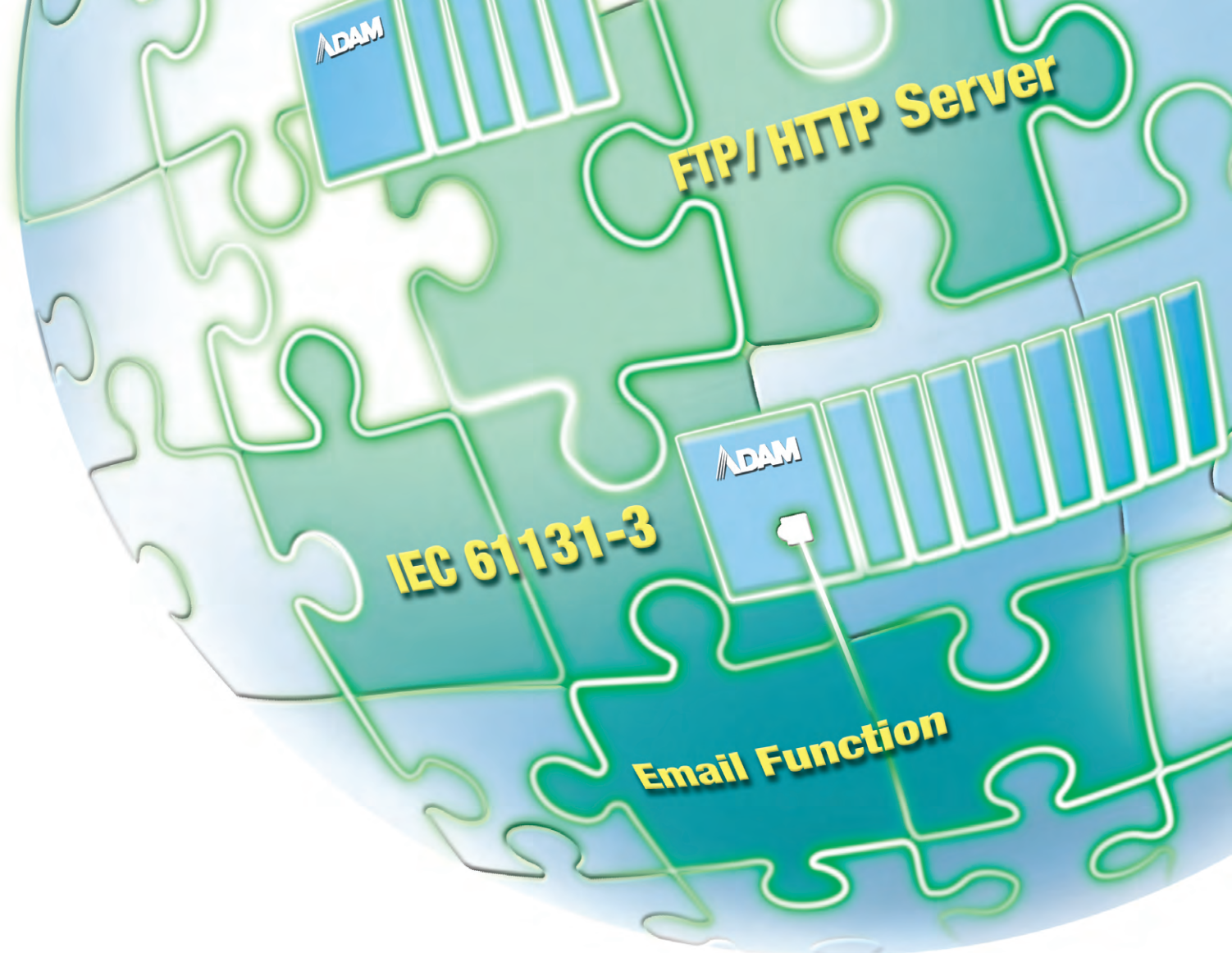
КОНТРОЛЛЕРЫ ДЛЯ ЖЕСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Приглашаем к сотрудничеству системных интеграторов
125190, Москва, Ленинградский пр.-т, д.80 "Г", офис 202
(095) 105-77-98, 995-49-00

Список представительств и дилеров опубликован на сайте:
www.plcsystems.ru e-mail: info@plcsystems.ru

PLC SYSTEMS

#476



Убедись в лёгкости управления с ADAM-5000!

Advancing eAutomation

Системы распределённого ввода-вывода

Ethernet



ADAM-5000/TCP

Система сбора данных и управления
с 8 слотами расширения

RS-485



ADAM-5000/485

Система сбора данных и управления
с 4 слотами расширения

ADAM-5000E

Система сбора данных и управления
с 8 слотами расширения

Контроллеры

Ethernet



ADAM-5510E/TCP

IBM PC совместимый свободно
программируемый контроллер
с 8 слотами расширения

ADAM-5510EKW/TP

Программируемый логический
контроллер с 8 слотами расширения

ADAM-5510/TCP

IBM PC совместимый свободно
программируемый контроллер
с 4 слотами расширения

RS-485



ADAM-5510, ADAM-5510M

IBM PC совместимый свободно
программируемый контроллер
с 4 слотами расширения

ADAM-5510KW

Программируемый логический контроллер
с 4 слотами расширения

ADAM-5510E

IBM PC совместимый свободно
программируемый контроллер
с 8 слотами расширения

ADAM-5510EKW

Программируемый логический контроллер
с 8 слотами расширения

ADVANTECH

eAutomation

Advantech Industrial Automation

Web: www.advantech.com/eA

Email: info@advantech.com.tw

#127

PROSOFT®

МОСКВА

Телефон: (095) 234-0636 • Факс: (095) 234-0640 • E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ

Телефон: (812) 325-3790 • Факс: (812) 325-3791 • E-mail: root@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ

Телефон/факс: (343) 376-2820/376-2830 • E-mail: info@prosoftsystems.ru • Web: www.prosoftsystems.ru

Галина Серёгина

ВЫСТАВКА «ПТА СЕВЕРО-ЗАПАД»: В НУЖНОЕ ВРЕМЯ, В НУЖНОМ МЕСТЕ

15–18 марта 2005 г. в непривычно солнечном Санкт-Петербурге прошла первая в истории Северо-Западного региона международная выставка «Передовые Технологии Автоматизации», или, как её называют специалисты, «ПТА Северо-Запад». Нет нужды напоминать, что выставка ПТА, посвящённая оборудованию и технологиям для промышленной автоматизации и встраиваемых систем, в 2005 году решительно расширяет свою географию и открывается сразу в трех регионах (один из которых даже выступает за пределы Российской Федерации): на Северо-Западе России, Урале и Украине.

Таким образом, выставка «ПТА Северо-Запад» стала не просто первой выставкой ПТА в Северо-Западном регионе, не просто первой в истории весенней выставкой, по-



Торжественное открытие выставки «ПТА Северо-Запад 2005»

свящённой автоматизации, но и первой ласточкой в череде региональных выставок ПТА.

Выставка однозначно имела успех. Хотя иначе и быть не могло, ведь весной, в начале делового сезона в России до сих пор не было достойного мероприятия, посвящённого оборудованию и технологиям для промышленной автоматизации.

В выставке приняли участие 67 компаний из России, Германии, Финляндии, Бельгии, США, в том числе специализированные научно-технические издания, такие как «Открытые системы», «СТА», «Промышленные АСУ и контроллеры», «МКА» и другие. За четыре дня работы выставку посетили 3 353 специалиста в области АСУ ТП и встраиваемых систем.

Нужно отметить, что состав экспонентов значительно отличался от состава участников московской выставки ПТА. Здесь преобладали компании из Северо-Западного региона, а также фирмы из разных регионов России и других стран, готовые предложить решения

для автоматизации предприятий Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Для некоторых это был дебют в их выставочной деятельности, но начать они решили именно с выставки «ПТА Северо-Запад».

Региональная конференция по АСУ ТП и встраиваемым системам, прошедшая в северной столице, имела более частный характер, по сравнению с Всероссийской конференцией, проводимой в Москве. Здесь обсуждались вопросы, важные именно для данного региона. В ней принимали участие такие российские и зарубежные компании, как Siemens, ПРОСОФТ, Fastwel, SWD Software, Planar, NSI, VIPA, REDLAB, Octagon Systems, Технолинк, Schroff и другие.

Прогуливаясь по первому павильону Ленэкспо в Гавани, где проходила выставка «ПТА Северо-Запад 2005», можно было наблюдать, как посетители постоянно «циркулируют» вокруг стендов участников. Многие из экспонентов были рады поделиться своим мнением о новом мероприятии в Санкт-Петербурге.

ЗАО «Технохим» (г. Санкт-Петербург) — официальный дистрибьютор фирмы Red Lion Controls (США). Компания существует с 1995 года и специализируется на поставках оборудования для газовой промышленности, нефтехимических, нефтеперерабатывающих, химических, пищевых и других производств. Об экспозиции и своих ощущениях от выставки «ПТА Северо-Запад 2005» рассказал Александр Едемский, начальник отдела электро-технического оборудования.

— На выставке компания представляет новую серию панелей оператора фирмы Red Lion серии G3 и хорошо себя зарекомендовавшие измерительные/индикаторные приборы серии PAX (амперметры, вольтметры, тензометры, трансмиттеры, счётчики, индикаторы процесса, температуры, таймеры). Эту продукцию у нас покупают крупные пищевые заводы, предприятия бытовой химии и другие, например, Henkel, Unilever. Главным преимуществом выставки «ПТА Северо-Запад» является то, что она специализированная — сюда приходят нужные нам люди: метрологи, главные инженеры, инженеры по автоматизации. Так что будем ждать результатов.

Компания «Авгур», базирующаяся в г. Владимире, является разработчиком корпоративной информационной Web-системы «Авгур9i» класса ERP, которая ориентирована прежде всего на промышленные предприятия со



Региональная конференция по АСУ ТП и встраиваемым системам

сложной организационной структурой. Вот что рассказали о своей разработке и об участии в выставке «ПТА Северо-Запад 2005» представители компании:

— Систему «Авгур9i» мы предлагаем предприятиям России и стран ближнего зарубежья. Она успешно зарекомендовала себя в объединении «Орловские металлы», на заводе «Молдавкабель» и на других предприятиях. Мы не так давно стали посещать мероприятия, посвященные вопросам автоматизации предприятий. 2005 год решили начать с участия в выставке «ПТА Северо-Запад», во-первых, потому что это первое в году мероприятие, посвященное автоматизации в промышленности, а во-вторых, данный регион интересен для нас как развитый индустриальный центр, и мы надеемся завязать здесь полезные контакты.

Стенд компании «Икос» — поставщика оборудования и услуг для систем промышленной автоматизации и телекоммуникаций — был постоянно окружен посетителями. Только часа через два удалось поговорить с одним из стендистов.

— «ПТА Северо-Запад 2005» — очень хорошая выставка. Нам очень нравится. У нас очень много посетителей. Мы участвовали и обязательно будем участвовать в московской выставке и на Урал поедem. Нам есть что здесь показать, и посетителям это интересно. Не зря мы сюда приехали. На наш взгляд, очень удачным было совмещение выставки «ПТА Северо-Запад» и Петербургской технической ярмарки. Люди приходят на производственные выставки, например, посмотреть на станки, потом идут сюда, потому что



Сюда не приходят случайные посетители



Век живи, век учись!

это смежное направление. Таким образом, выставки удачно дополняют друг друга. На этой выставке по большей части выступает наш питерский офис, экспозиция предназначена специально для Северо-Западного региона. Мы захотели участвовать в питерской выставке ПТА, потому что для нас очень важен этот регион. Это промышленный регион, здесь много заводов: военных, машиностроительных, судостроительных. Поэтому мы делаем большие ставки на «ПТА Северо-Запад», как на выставку, по нашему мнению, перспективную.

На фризе стенда компании «Элепром.ру» было написано LAUER. Дело в том, что эта молодая московская компания является официальным российским представителем немецкой фирмы Electronik-Systeme LAUER, выпускающей промышленные компьютеры и мониторы. Специалисты «Элепром.ру» рассказали, что ввиду того, что их компания организовалась около полугода назад, на выставке по автоматизации они впервые. Начать они решили с питерской выставки ПТА.

— В начале года это первая выставка, посвященная автоматизации, и проходит она в очень интересном для промышленности регионе. Нам очень понравилось.

Стенд всем известного с незапамятных времен питерского **приборостроительного завода «Вибратор»** находился практически в центре выставочного зала, и народ, узнавая родное советское предприятие, уделял повышенное внимание нестарющему старожилу. В обеденное время утомленные стендисты с трудом произнесли несколько слов:

— С посетителями у нас хорошо, даже очень хорошо... с самого первого дня выставки. Как видите, мы даже устали.

Надо заметить, что контрольно-измерительные приборы, выпускаемые заводом, охотно покупают не только предприятия на территории России, но и в других странах, например, в Иране и Китае.

Еще один выставочный дебют — московская компания «Инкоммет», разрабатывающая и выпускающая контроллеры и обо-

рудование для АСУ ТП, а также программное обеспечение.

— Для нас это первая выставка по автоматизации. В 2005 году мы решили, что доросли до выставочных мероприятий, и так как выставка «ПТА Северо-Запад» оказалась ближайшей, с ней мы и решили начать. Мы считаем Петербург весьма привлекательным местом, надеемся найти здесь заказчиков, партнеров. Возможно, будем участвовать и в московской ПТА. Можем отметить очень хорошую организацию вы-

ставки, посетителей для нас хватает. Скучать не приходится, вниманием мы не обижены, а больше ничего и не надо. Для первого раза отлично, да и для непервого тоже. Ведь бывает, займут огромную площадь, а там и нечего будет смотреть.

Не пришлось скучать и представителям зарубежных компаний. Облаченные в силиконовые корпуса, не боящиеся ни воды, ни пыли, клавиатуры и мыши фирмы InduKey заставляли посетителей подолгу задерживаться у стенда компании. А морозостойкие дисплеи Planar не могли оставить равнодушными российских специалистов по автоматизации.

Ну а если попробовать резюмировать: выставка нужна, выставка важна. Она проводится в очень удачное время, в начале года, и в очень удачном месте — в регионе с мощным промышленным потенциалом. Выставка «ПТА Северо-Запад» заняла ту нишу, которая до сих пор была не занята в этой сфере. Она обречена на успех! ●

СЕМИНАР КОМПАНИИ АНТРЕЛ В БЕЛГОРОДЕ

17 февраля в Белгородском государственном технологическом университете им. В.Г. Шухова на кафедре «Техническая кибернетика» состоялся семинар «Интегрированные системы автоматизации». Организатором семинара выступил авторизованный дилер компании ПРОСОФТ — компания АНТРЕЛ. Семинар был приурочен к открытию филиала компании в г. Белгороде и посвящен перспективным решениям по автоматизации предприятий.

Подобный семинар впервые проводился в Белгородской области. В нём приняли участие директора, главные инженеры, специалисты отделов АСУП и АСУ ТП ведущих предприятий области (всего свыше 70 от более чем 40 предприятий).

В ходе семинара было отмечено, что автоматизированные системы управления стали основой современных технологических ре-

шений. Ведущей компанией, занимающейся комплексной автоматизацией на российском рынке, является компания ПРОСОФТ. Она — участник и организатор самых крупных отраслевых выставок и технических семинаров.

Доклады специалистов компаний АНТРЕЛ и ПРОСОФТ о промышленной интеграции, интеллектуализации предприятий и новейших системах автоматизации вызвали живой интерес у представителей предприятий. Замена устаревших систем на современные, использование программно-аппаратных решений, разработанных ведущими мировыми производителями оборудования, способствует существенной экономии средств, более грамотному расходованию материалов, возможности быстро и гибко реагировать на любые рыночные тенденции.

Главным событием семинара стало анонсирование новых направлений деятельности компаний АНТРЕЛ и ПРОСОФТ. Было заявлено о начале выполнения проектов по комплексной автоматизации зданий в соответствии с концепцией «умного здания». Это направление активно развивается в России и включает в себя не только автоматизацию жилых и административных зданий, но и предприятий, на которых требуется тщательное соблюдение критически важных технологических параметров.

Место проведения семинара выбрано не случайно. БГТУ им. В.Г. Шухова — один из ведущих технических вузов России. Как подчеркнул декан факультета автоматизации производства и информационных технологий, доктор технических наук, профессор В. Г. Рубанов: «Наши сегодняшние студенты — это завтрашние специалисты. Именно им в ближайшем будущем предстоит внедрять самые передовые технические новшества. Сфера для их деятельности очень широка. В данный момент в Белгородской области нет ни одного предприятия, где бы были автоматизированы все технологические процессы. Между тем, невозможно эффективно развивать производство без применения современных систем автоматизации. И это хорошо понимают те руководители, которые хотят видеть свои предприятия высокорентабельными».

Планируется проводить подобные семинары ежегодно. ●



ВЫСЫЛАЙТЕ РЕЗЮМЕ ПО АДРЕСУ

RESUME@PROSOFT.RU

ИЛИ ПО ФАКСУ

(095) 234-0640

РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ ДИСТРИБЬЮЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ

Требования к кандидату

30-45 лет, высшее техническое образование, желательно в области электроники, свободный английский язык, опыт работы не менее 5 лет менеджером по закупкам электронных компонентов или бренд-менеджером, опыт руководства коллективом.

Основные обязанности

Разработка и реализация стратегии развития подразделения. Разработка бизнес-процессов. Организация поиска и закупки импортных электронных компонентов, выстраивание долгосрочных отношений с поставщиками и потребителями.

БРЕНД-МЕНЕДЖЕР

Требования к кандидату

Мужчина 25-45 лет. Высшее образование в области электроники. Английский язык свободный. Знания архитектуры и элементной базы современных цифровых устройств. Ориентация по направлениям: микроконтроллеры, микропроцессоры, программируемая логика, память.

Основные обязанности

Продвижение компонентов и готовых решений на их основе, поиск крупных проектов и партнеров для совместных разработок, проведение семинаров и презентаций во время выставок, техническая поддержка клиентов по цифровой технике.

ИНЖЕНЕР ПО ПРИМЕНЕНИЮ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ (FAE)

Требования к кандидату

30-45 лет, высшее техническое образование в области электроники. Английский язык. Опыт работы не менее 5 лет в качестве разработчика со специализацией в применении цифровых микросхем (микроконтроллеры, микропроцессоры, память). Желательно знание компонентной базы Intel и опыт разработки софта для встраиваемых систем.

Основные обязанности

Обеспечение постоянной технической поддержки заказчиков, тесный контакт с руководством конструкторского отдела заказчика с тем, чтобы быть вовлеченным в проект на стадии разработки.

СЕЙЛЗ-ИНЖЕНЕР ПО ЭЛЕКТРОННЫМ КОМПОНЕНТАМ

Требования к кандидату

Возраст 25-40 лет. Образование высшее техническое. Опыт работы с импортными компонентами в качестве сейлз-инженера, product-менеджера или бренд-менеджера, разработчика РЭА. Английский язык технический, разговорный.

Основные обязанности

Первичная техническая консультация по входящим заявкам, расширение ассортимента поставок, выбор поставщиков, переговоры с поставщиками, планирование склада.

СПЕЦИАЛИСТ ПО ЗАКУПКАМ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ

Требования к кандидату

Возраст 25-40 лет, образование высшее техническое, английский язык технический. Опыт работы с широкой номенклатурой продукции не менее года в качестве менеджера по закупкам.

Основные обязанности

Поиск и заказ импортных электронных компонентов, обработка запросов, размещение

заказов у поставщиков, контроль своевременности поставок, сопровождение базы данных.

ИНЖЕНЕР В ОТДЕЛ ПРОДАЖ

Требования к кандидату

Мужчина 23-40 лет, высшее техническое образование; опыт работы в качестве менеджера по продажам высокотехнологичной продукции.

Основные обязанности

Работа с клиентами, хорошее владение технической информацией о продаваемой продукции; технические консультации клиентов по различным вопросам.

МЕНЕДЖЕР ПО ПРОДУКЦИИ В ОТДЕЛ ПРОДАЖ

Требования к кандидату

Мужчина 23-40 лет, высшее техническое образование; опыт работы в качестве менеджера по продажам в области АСУ ТП.

Основные обязанности

Работа с поставщиками продукции; участие в создании и написании каталогов продукции, участие в презентациях и семинарах; работа с клиентами компании (консультации, техническая поддержка).

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР

Требования к кандидату

Высшее техническое образование (желательно МВТУ, МАИ, МЭИ, МАТИ, МИЭТ), опыт работы от 3 лет в должности научного редактора, хорошее знание русского и английского языков, знание профессиональной лексики, желателен опыт работы инженером-разработчиком систем управления, уверенный пользователь ПК (MS Office, Internet, E-mail).

Основные обязанности

Научное редактирование работ по тематике АСУ ТП, составление проектов тематических планов изданий, работа с авторами и рецензентами, издательская подготовка материалов к печати, помощь авторам по улучшению структуры рукописей, выбору терминов, оформлению материалов, согласование с ними рекомендуемых изменений, проверка комплектности и корректности материалов, оформление справочного аппарата рукописи, составление карточки рукописи, консультирование редактора, корректора, верстальщика, проверка верстки, перевод, написание собственных материалов.

ВЫСЫЛАЙТЕ РЕЗЮМЕ ПО АДРЕСУ

JOB@FASTWEL.RU

ИЛИ ПО ФАКСУ

(095) 232-1654

ИНЖЕНЕР ПО ПОДГОТОВКЕ ПРОИЗВОДСТВА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Требования к кандидату

Образование высшее техническое или среднее специальное. Опыт работы, связанной с разработкой и изготовлением ПП, не менее 5 лет. Знание современных САПР электронных модулей. Знание принципов конвертации данных из одной системы в другую. Знание технологий производства печатных плат.

Основные обязанности

Обработка входящей информации заказчиков в форматах САПР (PCAD, ORCAD, CAM и др.). Работа с заказчиком по уточнению полученных данных, предложения по оптимизации изготовления ПП и их качеству. Привязка проекта к требованиям технологии автоматического монтажа плат. При необходимости доработка документации заказчика (панелизация, технологические поля, реперные знаки, создание или изменение маски, шелкографии). Разводка простых ПП по данным КД (принципиальные схемы, образцы готовых изделий).

МЕНЕДЖЕР ПО ПЕЧАТНЫМ ПЛАТАМ

Требования к кандидату

Образование высшее техническое. Опыт работы, связанной с продажей ПП, не менее 5 лет. Знание технологий производства ПП и состояния отрасли в РФ и за рубежом.

Основные обязанности

Выбор производителя ПП, исходя из требуемого качества, срочности и стоимости изготовления. Ежеквартальный анализ рынка производителей ПП, их технологий, цен, сроков изготовления, сертификации производств. Обработка заказа — от утверждения ТЗ клиента до доставки готовых изделий и анализа их качества. Обработка данных испытательных протоколов качества ПП, анализ и выработка рекомендаций.

ИНЖЕНЕР-КОНСТРУКТОР

Требования к кандидату

Образование высшее техническое: МИФИ, МИРЭА, МИЭМ, МЭИ и т.п. Опыт работы не менее 3 лет. Знание технического английского языка.

Основные обязанности

Трассировка многослойных печатных плат 5-6 класса точности (трассировка систем на основе микропроцессоров) до 12 слоев. Подготовка файлов для производства РСВ. Среда проектирования — PCAD 2001, Mentor Graphics, ORCAD, Spectra, CAM 350.

МЕНЕДЖЕР ПРОЕКТА

Требования к кандидату

Высшее образование в области радиоэлектроники. Опыт работы по управлению проектами разработки электронных модулей и (или) в разработке электронных модулей. Знание современного производства электронных модулей. Знание современной элементной базы. Контактность и умение работать с людьми. Доброжелательность, энергичность и инициативность.

Основные обязанности

Контроль и управление проектами по разработке и производству изделий электронной техники; контроль за технологической и конструкторской проработкой проекта; анализ и сверка номенклатуры электронных компонентов для проекта, формирование заявок для заказа компонентов, изготовления печатных плат и механических узлов проекта; сопровождение этапов производства, разработки программного обеспечения и тестирования электронных модулей.

ИНЖЕНЕР-СХЕМОТЕХНИК

Требования к кандидату

Мужчина до 35 лет. Высшее техническое образование. Обязателен опыт разработки электронных устройств. Опыт работы в среде ORCAD. Приветствуется опыт работы в Exhibition PCB. Английский технический.

Основные обязанности

Разработка вычислительных устройств на базе микроконтроллеров и процессоров x86. Разработка цифровых и аналоговых устройств ввода-вывода. Разработка тестового ПО на языках C и ассемблер. Разработка функциональных блоков на ПЛИС Xilinx.

ПРОГРАММИСТ

Требования к кандидату

Возраст до 35 лет. Высшее техническое образование. Обязателен опыт разработки драйверов поддержки периферийных устройств и модулей ввода-вывода для различных операционных систем: QNX, Linux, RTOS, Windows. Программирование на языках C и ассемблер. Английский технический. Приветствуется опыт разработки электронных схем.

Основные обязанности

Разработка программного обеспечения для поддержки устройств ввода-вывода.

*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

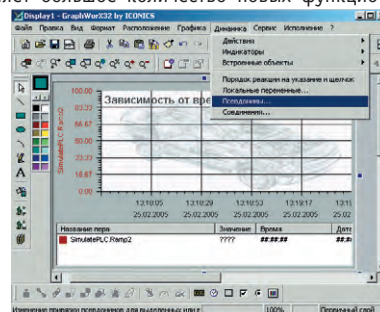
SCADA-система GENESIS32 V8 на русском языке

Осенью 2004 года пользователи получили возможность на практике познакомиться с восьмой версией GENESIS32 компании Iconics.

GENESIS32 V8 предоставляет большое количество новых функциональных возможностей, обеспечивающих качественно новый уровень разрабатываемых проектов. Это соответствие новым спецификациям OPC, возможность контроля и управления значениями в базах данных, динамическая визуализация архивов на экране и многое другое.

Пользовательский интерфейс GENESIS32 переведён на русский язык. Полный дистрибутив русифицированного программного пакета GEN32 8.01 (GEN32 8.01.139.03 International CD Russian) может быть загружен по следующей ссылке: <ftp://ftp.prosoft.ru/pub/Software/ICONICS/GEN32/CD/V8/>

Отдельный пакет локализации версии 8 находится по ссылке: ftp://ftp.prosoft.ru/pub/Software/ICONICS/GEN32/Russian_Localization/V8/Russian/



251

Платы CompactPCI для контрольно-измерительной аппаратуры и не только

Компания Fastwel объявила о выпуске процессорной платы CPC502 в формате CompactPCI 3U на базе процессора Intel Pentium M с частотой до 2,0 ГГц. Стандартная конфигурация CPC502 включает процессор с частотой 1,6 ГГц, 512 Мбайт ОЗУ DDR PC333 (напаяно), твёрдотельный диск 32 Мбайт (напаян), слот CompactFlash. Вideosистема поддерживает ЭЛТ-мониторы и плоские панели с разрешением до 2048×1536 точек, аудиоконтроллер соответствует спецификации AC'97 2.3. Внешние интерфейсы: EIDE UATA/100, 2×SerialATA, HГМД, 2×Gigabit Ethernet, 4×COM, 5×USB 2.0, LPT. Поддерживаются система диагностики состояния аппаратных компонентов платы, часы реального времени и сторожевой таймер. CPC502 соответствует требованиям стандартов PICMG 2.0 в редакции 3.0 и спецификации PXI 2.1. Плата выдерживает вибрацию до 5g и удары до 50g. Температурный диапазон эксплуатации для CPC502 составляет -40...+85°C или 0...+70°C. Имеется программная поддержка для ОС реального времени Windows CE, QNX и Linux.



439

Защищённый панельный компьютер для транспорта

Компания Advantech начала поставки панельных компьютеров PPC-V106, ориентированных на использование в тяжёлых цеховых условиях или на транспорте. Десятидюймовый TFT-дисплей обеспечивает разрешение до 800×600 точек и возможность эксплуатации при прямом солнечном свете (на заказ). Установленный процессор VIA®Eden™ с частотой 800 МГц не требует вентилятора. Система поддерживает ОЗУ DDR до 2 Гбайт. Питание может осуществляться как от сети 220 В переменного тока, так и от источников постоянного тока с номиналами напряжения 12/24/48 В. Корпус PPC-V106 целиком выполнен из алюминия и имеет степень защиты IP65. Поддержка твёрдотельной памяти CompactFlash обеспечивает устойчивость PPC-V106 к ударам и вибрации. Набор интерфейсов включает Ethernet 10/100 Мбит/с, 3×COM, 2×USB. Кроме того, PPC-V106 может быть укомплектован интерфейсами WLAN, GPS, GPRS. Может поставляться с предустановленной ОС Windows CE 4.2 или Windows XP Embedded.



120

В помощь строителям «умного дома»

Компания Advantech начала поставки панельных компьютеров для использования в системах автоматизации зданий и индивидуальных жилищ. Новинка — домашний терминал EH-7105G — предназначена для системных интеграторов, работающих в этом сегменте рынка. EH-7105G поставляется полностью укомплектованным как аппаратно (процессор VIA C3 400 с частотой 400 МГц, 128 Мбайт SDRAM, жёсткий диск или CompactFlash), так и программно (предустановленная встраиваемая ОС Windows® CE .NET 4.2 или Windows XP Embedded). Информация отображается на 10,4-дюймовом цветном TFT-мониторе, управляется же компьютер посредством сенсорного экрана и программируемых кнопок на передней панели.

Встроенные микрофон, динамик, видеокамера, наличие телефонной трубки позволяют реализовывать мультимедийные функции. Кроме стандартных для IBM PC интерфейсов Ethernet и RS-232/485, EH-7105G поддерживает сеть LonWorks. Имеется возможность установки дополнительных плат в формате miniPCI.



112

Коммутаторы Ethernet для жёстких условий эксплуатации

Фирма Advantech начала поставки двух новых моделей коммутаторов Ethernet в промышленном исполнении — EDG-6528 и EDG-6528I. Обе модели предназначены для ответственных применений в расширенном диапазоне температур. Благодаря имеющимся в каждом из них 8 портам, поддерживающим передачу данных со скоростью 10/100 Мбит/с, обеспечивается быстрое и недорогое расширение промышленных сетей Ethernet. Устройства имеют широкий диапазон питающего напряжения (от 12 до 48 В постоянного тока), вход для подключения резервного источника питания, защиту от выбросов напряжения и возможность монтажа на DIN-рейку.

Коммутаторы поддерживают технологию коммутации с промежуточным хранением (store and forward), обладают функциями автоопределения и автонастройки скорости передачи данных, а также обеспечивают автоматическое определение раскладки подключённого кабеля (MDI или MDIX).

Диапазон рабочих температур для EDG-6528 — от -10 до +70°C, для EDG-6528I — от -40 до +85°C.



119

Когда AGP не нужен

Современные чипсеты для материнских плат зачастую оснащены множеством функций, которые по тем или иным причинам мало востребованы в области промышленной автоматизации. Типичной иллюстрацией этого является поддержка ими шины AGP, необходимой для выполнения задач рендеринга 3D-графики. Тем не менее наличие пусть даже неиспользуемых функций чипсета увеличивает стоимость конечного продукта. Идя навстречу пользователям, компания Advantech выпустила модификацию материнской платы AIMB-742, получившую название AIMB-742-L. Она построена на базе чипсета Intel 865GV, а потому имеет встроенный графический адаптер и не имеет слота AGP. Остальные характеристики остались такими же, как у «прародительницы»: поддержка ЦП Intel Pentium 4 с системной шиной 800 МГц, DDR-памяти класса PC3200 объёмом до 4 Гбайт, до 2 интерфейсов Fast Ethernet. Также следует отметить наличие сторожевого таймера, 5 слотов PCI и 2 ISA, 2 портов RS-232 и 8 USB 2.0.



107

ЖК-дисплей 120i.06 не боится внешних воздействий

Фирма i-sft GmbH начала поставки малоформатного 6,5-дюймового ЖК-дисплея 120i.06 для применения на транспортных средствах, в промышленности и аппаратуре наружной установки.

Высокая яркость 1200 кд/м² позволяет считывать информацию даже при прямом солнечном свете, при этом контрастное отношение равно 500:1. Система задней подсветки характеризуется большим сроком службы — более 50 000 часов (до уменьшения первоначальной яркости изображения вдвое); встроенный инвертор обеспечивает регулировку яркости в диапазоне 1000:1; упрочнённая конструкция устойчива к воздействию вибрации и механических ударов. Диапазон рабочих температур от -20 до +71°C, диапазон температур хранения от -25 до +75°C.

Разрешение 640×480 пикселей, количество воспроизводимых цветов 262 144, шаг пиксела 0,207×0,207 мм; время электрооптического отклика 13 мс; 6-битовые цифровые сигналы для каждого из трёх составляющих цвета RGB (Red, Green, Blue).

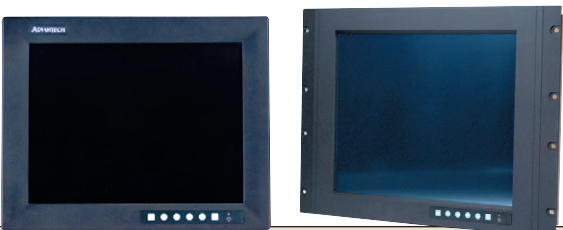
Габаритные размеры: 185,8×130,4×23,5 мм; вес 660 г; потребляемая мощность — менее 12 Вт.



227

Эволюция мониторов Advantech

Компания Advantech обновила модели начального уровня (диагональ экрана 15") в своей линейке плоскостельных промышленных мониторов. На смену дисплеям FPM-2150G и FPM-3150 пришли FPM-2150GA и FPM-3150G соответственно. Производитель поменял в этих моделях ЖК-панель, благодаря чему у них повысились качество изображения и яркость, увеличились углы обзора. Например, у монитора FPM-3150G количество отображаемых цветов теперь составляет 16,2 миллиона, яркость стала 400 кд/м² вместо 350 кд/м², углы обзора равны 140° по горизонтали и 125° по вертикали вместо 130° и 110° соответственно. Передние панели мониторов имеют антибликовое покрытие и являются ударопрочными. Остальные технические характеристики мониторов остались без изменений (степень защиты IP65, наличие VGA-входа, время наработки на отказ и другие). Для заказа также доступны мониторы с резистивными сенсорными экранами FPM-2150GA-R и FPM-3150G-R.



101

Новый облик uDOC: надёжнее, дешевле, быстрее

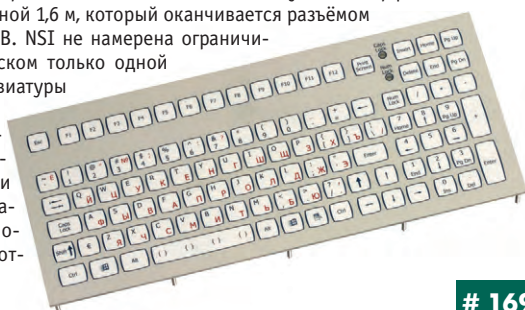
Компания M-Systems начала поставки обновлённой серии uDOC — флэш-дисков с интерфейсом USB 2.0/1.1 для телекоммуникаций, «тонких» клиентов, торговых терминалов, промышленной автоматики, игровых автоматов. Ключевые параметры uDOC: plug-and-play; модульность (объём от 64 Мбайт до 2 Гбайт); надёжность (до 5 миллионов циклов перезаписи); гарантия сохранности данных до 10 лет; поддержка цифровой подписи и алгоритмов криптозащиты 3DES, SHA-1 и RSA. Новые модули uDOC характеризуются установившейся скоростью обмена до 20 Мбайт/с, низкопрофильным дизайном, промышленным диапазоном рабочих температур и привлекательной ценой. Накопители uDOC могут использоваться в качестве загрузочного устройства для таких популярных ОС как Windows XP Embedded и Linux, причём время загрузки и скорость доступа к диску выше, чем у обычных НЖМД. Это даёт преимущество uDOC в ответственных системах автоматизации и электронике, рассчитанной на массовый рынок.



34

NSI на коротком ходу

Бельгийская компания NSI решила значительно расширить своё присутствие на рынке промышленных устройств ввода. Первой ласточкой в этом направлении стал выпуск клавиатуры с коротким ходом клавиш KST102F7. Важность российского рынка для производителя подчёркивает тот факт, что кнопки данной модели промаркированы не только латинскими буквами, но и кириллицей. Подложка у клавиатуры алюминиевая, а поверхность покрыта химически устойчивым полиэстером. Кнопки имеют короткий ход (0,3 мм) с явным тактильным эффектом. Клавиатура предназначена для монтажа в панель сверху и имеет высокую степень защиты — IP67, что позволяет использовать её в широком круге промышленных приложений. KST102F7 комплектуется интерфейсным кабелем длиной 1,6 м, который оканчивается разъёмом PS/2 или USB. NSI не намерена ограничиваться выпуском только одной модели клавиатуры с коротким ходом клавиш, в скором времени она представит свои новые разработки.



169

Универсальная плата АЦП на шину PCI с прямым доступом к памяти

Компания «Л-КАРД» предлагает недорогую универсальную плату АЦП/ЦАП на шину PCI с прямым доступом к памяти компьютера (BusMaster) и групповой гальваноразвязкой. Беспроцессорная структура платы значительно упрощает программирование. Реальная **разночастотность** опроса отдельных каналов позволяет регистрировать медленные процессы, практически не снижая частоту опроса для высокочастотных. Групповая **гальваноразвязка** (500 В) всех внешних входов и выходов от шасси компьютера улучшает соотношение сигнал-шум в условиях внешних помех. Удобный для пользователя 32-битовый индексный формат данных и невысокая цена платы безусловно привлекут внимание специалистов.

Технические характеристики

АЦП: 16/32 канала, 14 бит, 400 кГц

Диапазоны измерений: ±10 В; ±5 В; ±2,5 В; ±1,25 В; ±0,6 В; ±0,3 В; ±0,15 В; ±0,07 В

ЦАП (опция): 2 канала, 12 бит, 125 кГц, ±5 В

TTL входы/выходы: 16/16 (ввод синхронный)

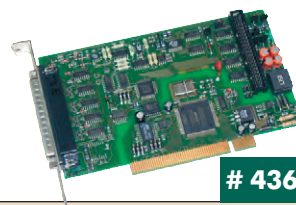
ЗАО «Л-КАРД»

Тел.: (095) 785-9525

Факс: (095) 785-9514

E-mail: lcard@lcard.ru

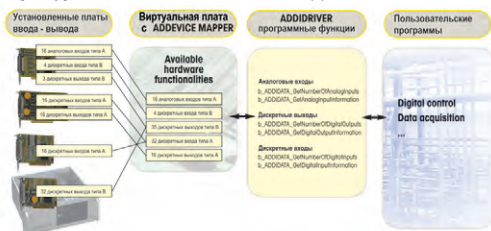
http://www.lcard.ru



436

Виртуальная плата ADDI-DATA

Компания ADDI-DATA представила на рынок новый программный продукт — программу ADDIPACK, значительно упрощающую построение систем управления на основе IBM PC совместимых компьютеров. Программа построена по принципу виртуальной платы: функции всех плат ввода-вывода, установленных в компьютер, объединены в одной области памяти (Device Mapper). Теперь в процессе создания приложений не нужно заботиться о том, какая именно из установленных в компьютер плат будет выполнять ту или иную функцию ввода-вывода, достаточно выбрать нужную функцию из списка Device Mapper.



Программное обеспечение поддерживает платы: APCI-1016, APCI-1032, APCI-1500, APCI-1516, APCI-1564, APCI-2016, APCI-2032, APCI-2200, APCI-3200, APCI-3300, APCI-3501, APCI-3701, APCI-035. В дальнейшем все разрабатываемые ADDI-DATA платы ввода-вывода будут совместимы с этим программным обеспечением.

380

Пополнение в семействе коммуникационных плат Advantech

Компания Advantech начала поставки ещё одной промышленной коммуникационной платы PCI-1610CU, имеющей 4 порта с интерфейсом RS-232. В новом издании реализована поддержка шины PCI с уровнем сигналов как 3,3 В, так и 5 В. Каждый порт в PCI-1610CU имеет полный набор сигналов RS-232, оптоэлектронную развязку с напряжением изоляции 2500 В постоянного тока, защиту от перенапряжения до 2500 В постоянного тока, защиту от статического разряда до 16 кВ.

Плата PCI-1610CU выполнена на основе высокопроизводительного контроллера 16PCI954 с буфером FIFO размером 128 байт, позволяющим существенно снизить нагрузку на центральный процессор системы. Скорость передачи данных составляет от 50 бит/с до 921,5 кбит/с. Рабочий диапазон температур от 0 до +65°C. Плата поставляется в двух вариантах: с соединителями DB-25 или DB-9. Входящий в комплект поставки набор драйверов обеспечивает работу платы под управлением операционных систем Windows® 95/98/2000/NT/ME/XP и Linux.



127

DC/DC-преобразователь обеспечит большой ток нагрузки в широком температурном диапазоне

Фирма Nemic-Lambda представила 40-ваттное пополнение своей UX-серии DC/DC-преобразователей со стандартными размерами основания 2x1 дюйм (50,8x25,4 мм).

Во всём диапазоне рабочих температур UX40 характеризуется чрезвычайно высоким значением КПД 89%. Частота преобразования 265 кГц. UX40 работает от сети постоянного напряжения с номинальным значением 48 В в диапазоне 36...75 В и имеет один канал выходного напряжения с номинальным значением 3,3 В. Принудительный обдув воздухом небольшой интенсивности 1,5 м/с позволяет достигнуть максимального тока нагрузки 12 А при температуре до +70°C.

Преобразователь обладает стандартными сервисными функциями: ограничение тока нагрузки, защита от превышения выходного напряжения, защита от перегрева, выключение при низком входном напряжении, регулировка выходного напряжения внешним резистором, два варианта дистанционного включения/выключения.



220

Датчики приближения становятся ближе

Датчики приближения нашли широкое применение в различных областях техники. Их популярность обусловлена высокой надёжностью и устойчивостью к самым разнообразным условиям эксплуатации. Однако часто применение таких датчиков ограничивается их высокой стоимостью по сравнению с механическими концевыми выключателями.

Компания Pepperl+Fuchs сделала революционный прорыв в ценовой политике. Выпущенный ряд стандартных датчиков приближения различных типов (индуктивные, магнитные, ёмкостные и ультразвуковые) способен удовлетворить большинство потребностей промышленной автоматики. Крупносерийное производство относительно небольшого ряда датчиков позволило значительно снизить их стоимость при неизменно высоком качестве и уменьшить сроки поставки.



125

Компактные 500/600 Вт ИВЭП для нагрузок с импульсным потреблением тока

Фирма XP представила источники электропитания серии SCM500/600, способные в течение 500 мкс выдавать в нагрузку мощность на 80% больше по сравнению с номинальным значением. Одноканальные ИВЭП имеют универсальный вход (90-264 В) с активной коррекцией коэффициента мощности и рядом номинальных значений напряжений от 3,3 до 54 В постоянного тока с возможностью регулировки в пределах ±5% от номинального значения.

Все модели имеют габаритные размеры корпуса 233x108x63,5 мм и укомплектованы кожухом и вентилятором. Они не нуждаются во внешних системах охлаждения. Значение КПД по меньшей мере 80% при входном напряжении 230 В для выходных напряжений выше 5 В и минимум 70% для 5 и 3,3 В версий.

Набор сервисных функций включает дистанционное включение/выключение, выносную обратную связь и защиту от понижения входного напряжения ниже минимального, защиту от перегрузки и перегрева, равномерное распределение тока нагрузки при параллельном соединении и блокирующие диоды (опция).



223

Промышленные панельные компьютеры Advantech стали мощнее

Фирма Advantech произвела модернизацию промышленных панельных компьютеров IPPC-9120 и IPPC-9150, после которой они получили индекс «G» в названии. Теперь эти компьютеры оснащаются процессорами Intel® Pentium® III с тактовой частотой до 1,26 ГГц или Intel® Celeron® с тактовой частотой до 1,3 ГГц. Обе модели имеют два слота ISA/PCI для установки специализированных плат расширения. Гнездо PCMCIA может быть использовано для установки беспроводного сетевого адаптера. Конструкция корпуса осталась практически неизменной: шасси из нержавеющей стали, прочная алюминиевая передняя панель. ЖК-дисплей прикрыт пластиной из закалённого стекла, надёжно защищающей от повреждений, а также от воздействия пыли и влаги. Наличие на задней стороне корпуса компьютера откидной дверцы существенно облегчает его обслуживание. Специальные монтажные комплекты обеспечивают встраивание IPPC-9120G/9150G в любое промышленное оборудование.



103

Контроллер CAN для шины PCI

Фирма Advantech начала поставки платы PCI-1680U, представляющей собой 2-портовый контроллер интерфейса CAN с поддержкой универсальной шины PCI. Плата имеет два независимых канала, что позволяет одновременно работать с двумя сетями. Выполнение функций по контролю доступа, обнаружению и разрешению коллизий реализовано на аппаратном уровне. Каждый канал имеет оптоэлектронную гальваническую изоляцию до 1000 В постоянного тока, что существенно увеличивает надёжность работы платы и системы в целом.

Для обмена данными между прикладным ПО и PCI-1680U используется область системного ОЗУ, благодаря чему этот процесс происходит очень быстро и без какого-либо существенного увеличения загрузки процессора. Входящий в комплект поставки набор драйверов обеспечивает работу платы под управлением операционных систем Windows® 95/98/2000/XP. ●

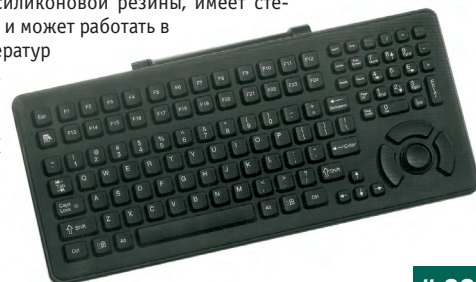


127

Отвязанные кнопки

Очередная разработка компании IKEY предназначена для тех, кого не устраивают интерфейсные провода, так как они либо слишком коротки, либо постоянно путаются под руками и ногами. Использование клавиатуры DW-5K позволит полностью забыть о подобных неприятных моментах, поскольку она беспроводная. Для связи с компьютером используется приёмопередатчик, который вставляется в порт USB. Максимальная дальность связи составляет 10 метров, при этом клавиатура и USB-брелок не обязаны находиться в зоне прямой видимости. DW-5K питается от 3 батареек класса AA, данного источника энергии хватает примерно на полгода работы. Клавиатура оснащена 116 клавишами, 24 из которых являются функциональными, и указательным устройством HulaPoint II. Она сделана из силиконовой резины, имеет степень защиты IP65 и может работать в диапазоне температур

от -40 до +90°C, несмотря на вибрации и удары. Модель DW-5K имеет настольное исполнение и совместима с монтируемыми в 19" стойки поддонами. ●



382

ЖК-дисплей фирмы LiteMax Electronics большого формата

Фирма LiteMax объявила о начале поставок большеформатного TFT ЖК-дисплея LD2312. Диагональ дисплея — 23 дюйма, разрешение — 1280×768 пикселей. Высокая яркость 500 кд/м² обеспечивает считывание информации даже в солнечный день. Контрастность 500:1 (тип.), шаг пикселей 0,39×0,39, время электрооптического отклика 25 мс, угол обзора 170°/170° по вертикали и горизонтали.

Корпус дисплея выполнен из алюминия. Встроенная система охлаждения из двух вентиляторов обеспечивает нормальный тепловой режим. Набор входных сигналов VGA, входы AV и S-Video по заказу; телевизионный тюнер позволяет подключать кабельные каналы.

Потребляемая мощность 80 Вт (макс).

Габаритные размеры 546,6×392,4×79,6 мм, вес 14 кг. ●



190

Экономичная промышленная рабочая станция Advantech

Компания Advantech расширила линейку промышленных рабочих станций новой моделью AWS-8100G, имеющей 10-дюймовый ЖК-дисплей с разрешением 800×600 точек и яркостью 250 кд/м². Лампа подсветки дисплея управляется (вкл./выкл.) с помощью экранного меню. Наличие входа VGA позволяет использовать в составе станции различные процессорные платы, включая и самые современные для процессоров Intel® Pentium® 4 с тактовой частотой до 3,06 ГГц. Станция имеет 9 слотов расширения с шинами PCI/ISA. На передней панели расположены соединители для подключения клавиатуры и мыши, предусмотрена съёмная верхняя крышка для упрощения процесса установки плат расширения.

Передняя панель со степенью защиты NEMA4/IP65 выполнена из алюминия, а для изготовления шасси использована нержавеющая сталь. Всё это позволяет использовать станцию в очень агрессивных условиях эксплуатации. AWS-8100G имеет три варианта исполнения по способу монтажа: панельный, настенный и для установки в 19-дюймовую стойку. ●



120

У сервера сменился номер

В номенклатуре готовых решений Advantech SYS появился сервер с заказным номером IPC-623-SYS3-1, который очень схож с номером другого представителя этого линейного ряда — IPC-623-SYS3. В этом нет ничего удивительного, так как последний морально устарел и был снят с производства. Модель, пришедшая на замену, также носит название «Отказоустойчивый сервер технологического управления» и призвана выполнять те же функции на промышленном предприятии. Преимуществами данной модели являются её отказоустойчивость и удобство обслуживания: наличие системы оповещения о сбоях, резервированного блока питания и вентиляторов «горячей» замены, а также широкие возможности по увеличению функциональности. В сервер можно поставить до 18 плат расширения (11 ISA + 7 PCI).

Корпус IPC-623-SYS3-1 имеет промышленное исполнение, включающее антивибрационные крепления для плат расширения, и может монтироваться в стандартную 19-дюймовую стойку, в которой он занимает 4U. ●



116

Защищённый — не значит громоздкий

Часто за повышенную надёжность промышленных устройств приходится платить их не самым изящным внешним видом, а иногда ещё и урезанными характеристиками по сравнению с офисными аналогами. Защищённый ноутбук Mitac M220 лишён подобных недостатков, он построен на базе современной платформы Intel Centrino и имеет тонкий, элегантный дизайн. Внутри компьютера находится модификация процессора Intel Pentium M с низким уровнем энергопотребления и частотой 1,4 ГГц (ядро Dothan). В ноутбук можно установить до 2 Гбайт DDR-памяти и жёсткий диск объёмом 80 Гбайт. В зависимости от модели диагональ экрана составляет 14" или 15". По желанию заказчика изначальная функциональность может быть значительно расширена, среди опций — более производительный видеоадаптер ATI M11 с памятью 64 Мбайт, модули GPRS, Bluetooth, сенсорный экран, поддержка работы при отрицательных температурах вплоть до -20°C. Модель M220 имеет степень защиты IP54 и соответствует стандарту MIL-STD-810. ●



172

Встраиваемые 17" дисплеи для информационных киосков

Компания Advantech начала поставки нового ЖК-монитора с открытым каркасом ES-3117. Новый 17-дюймовый монитор адаптирован для применения в киосках, местах публичного доступа и иных встраиваемых системах, эксплуатируемых в неблагоприятных условиях. Отсутствие передней панели облегчает интеграцию ES-3117 в конструктив. ES-3117 может поставляться с сенсорным экраном, изготовленным по ёмкостной, резистивной или ПАВ-технологии с толщиной стекла 3 и 6 мм (антивандальный вариант). Корпус монитора сделан из усиленной стали. Дисплей ES-3117 обладает разрешением 1280×1024 точки, яркостью 260 нит, контрастностью 450:1 и углом обзора 140°. Имеется возможность OSD-регулировок. Поддерживаются видеоинтерфейсы VGA и DVI. Встроенные динамики и наличие стандартных аудиоинтерфейсов позволяет дополнить видеоряд качественным звуковым сопровождением. ES-3117 совместим с системными блоками серии ES-200. ●



110

Мал, да экстремал

Компания IKEY представила компактную силиконовую клавиатуру для промышленных приложений SK-79. Данная модель доступна в двух исполнениях: настольном и для монтажа в панель. Основным достоинством данной модели является то, что она может работать в экстремальном температурном диапазоне от -40 до +90°C! А так как степень её защиты — IP65, данная модель может применяться в очень широком круге промышленных приложений, как в помещении, так и вне его. Клавиатура имеет 79 клавиш (12 из них — функциональные) и оснащена интегрированным указательным устройством HulaPoint второго поколения. Ход клавиш составляет 1,27 мм, а их ресурс — более 10 миллионов нажатий. К достоинствам клавиатуры также относится то, что она может безотказно работать в условиях 100% влажности, а также её устойчивость к вибрациям и ударам. Для заказа доступны модели с интерфейсом USB и PS/2, длина интерфейсного кабеля составляет 90 см. ●



382

Самый маленький модульный промышленный источник питания 700 Вт

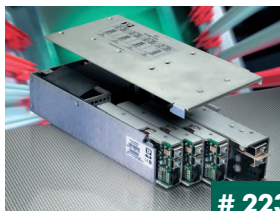
Компания XP представила источник вторичного питания AC/DC F7 серии MP мощностью 700 Вт. Это самое маленькое изделие на рынке — габаритные размеры 266,7×127×63,5 мм.

Модульная конструкция обеспечивает максимум 9 независимых выходных каналов с номинальными значениями напряжений от 1,9 до 150 В. Предусмотрен универсальный вход со встроенным корректором коэффициента мощности.

Выходные напряжения регулируются в диапазоне ±5% от номинального напряжения и характеризуются пульсацией выходного напряжения 50 мВ или 1% (от пика до пика). Нестабильность по напряжению — 0,1%, нестабильность по току — 1% (макс.) для одноканальных модулей и 2% для двух- и трёхканальных модулей.

Защита от перенапряжения от 115 до 140% номинального значения, защита по току с возвратом в нормальный режим после снятия перегрузки.

Набор сигналов: ТТЛ совместимая функция запрета выходного напряжения, сигнал состояния выходного напряжения «DC OK», сигнал индикации аварийного состояния входного напряжения, служебная шина напряжения 5 В/1 А. ●



223

PPC-L60T — готовое решение для пищевой и химической промышленности

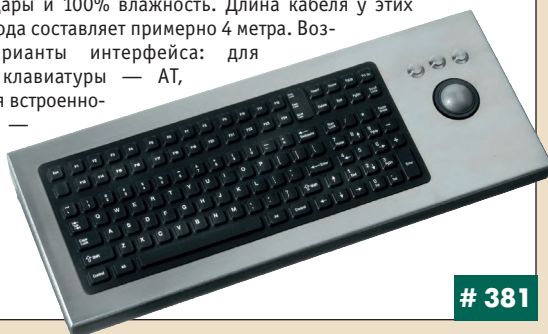
Компания Advantech начала поставки панельных компьютеров PPC-L60T, предназначенных для использования на химическом производстве и в пищевой промышленности. PPC-L60T поставляется с предустановленными процессором VIA Eden 400 МГц, ОЗУ до 512 Мбайт и ОС Windows CE .NET 4.2 (на CompactFlash) или XP Embedded (на НЖМД). Встроенный цветной TFT-дисплей с диагональю 6,4" обеспечивает разрешение до 640×480 точек и снабжён резистивным сенсорным экраном. Конструктивно PPC-L60T представляет собой моноблок размерами всего 22×15×7,5 см. Передняя панель имеет степень защиты IP65 и выполнена из нержавеющей стали. Внутри PPC-L60T нет движущихся компонентов, благодаря чему изделие выдерживает одиночные удары до 10g и вибрацию до 1g. Все интерфейсы выведены на нижнюю панель, что облегчает подведение соединительных кабелей. Поддерживаются интерфейсы Ethernet, RS-232/422/485 и USB 1.1. Питание PPC-L60T может осуществляться от источников постоянного тока 12-24 В. ●



120

Крути-нажимай

В номенклатуре клавиатур компании IKEY появились первые модели с интегрированным трекболом. Они расширяют линейку устройств ввода DT/PM-2000. Клавиатура DT-2000-TB имеет настольное исполнение, а PM-2000-TB — панельное. Их основной особенностью является 38 мм оптический трекбол с шариком из эпоксидной резины. Манипулятор оснащён тремя кнопками из нержавеющей стали, из неё же сделаны и корпуса клавиатур. Модели предназначены для использования в широком круге промышленных приложений: они имеют степень защиты IP65 и поддерживают работу в температурном диапазоне от -40 до +90°C. К достоинствам клавиатур следует отнести то, что ресурс кнопок составляет более 10 миллионов нажатий, а также их способность выдерживать вибрации, удары и 100% влажность. Длина кабеля у этих устройств ввода составляет примерно 4 метра. Возможные варианты интерфейса: для собственно клавиатуры — AT, PS/2, USB, для встроенного трекбола — PS/2 и USB. ●



381

Дорору SerialATA!

Для того чтобы максимально полно раскрыть потенциал своих материнских плат, построенных на современных чипсетах с поддержкой интерфейса SerialATA, компания Advantech выпустила корпус ACP-2320MB. Эта модель предназначена для монтажа в 19" стойку, в которой занимает секцию высотой 2U. Она может комплектоваться блоком питания мощностью до 400 Вт. Основной особенностью корпуса является то, что на его передней панели находятся два 3,5" отсека с салазками для дисков SerialATA, благодаря чему накопители можно менять в «горячем» режиме. Рядом расположен слот для малогабаритного оптического привода. Все отсеки для приводов закрываются дверкой с фильтром, что предотвращает их запыление. На передней панели корпуса находятся разъемы USB и PS/2, а также блок светодиодных индикаторов, информирующих пользователя о состоянии системы. Функциональные возможности материнской платы серии AIMB, установленной в ACP-2320MB, можно расширить тремя картами с интерфейсом PCI. ●



116

3,6-дюймовый ЖК-дисплей Sharp

Фирма Sharp Microelectronics разработала ЖК-дисплей LQ036Q1DA01 с размером диагонали 3,6 дюйма, который предназначен для мобильных аудио/видеоустройств, характеризующихся широкоформатным представлением информации (изображение вытянуто по горизонтали).

Цифровой дисплей поддерживает телевизионные видеостандарты. Естественная горизонтальная ориентация изображения сберегает вычислительные ресурсы, которые в других обстоятельствах требовали бы от ARM-процессора или DSP поворачивать изображение.

Цифровой ЖК-дисплей, выполненный на аморфном кремнии, характеризуется светодиодной системой задней подсветки, разрешением QSVGA, высотой 3,3 мм, яркостью 300 кд/м² (что обеспечивает семью светодиодами с током потребления 17 мА каждый), контрастностью 350:1 и 45% NTSC. Дисплей интегрируется с микроконтроллерами серии Blue-Streak™ и устройствами System-on-Chip (система на кристалле). ●



267

Руками трогать нужно!

Компания Indukey расширила линейку своих сверхзащищённых устройств ввода силиконовыми 105-кнопочными клавиатурами InduProof². Подобные устройства востребованы не только в промышленной автоматизации, но и в научной, химической, пищевой и медицинской областях. Клавиатура имеет высшую степень защиты — IP68, что отражено в её названии — TKG-105a-IP68-GREEN. Благодаря специальному покрытию модели InduProof² являются химически инертными. Расположение кнопок обеспечивает лёгкую чистку устройства. Механическую прочность клавиатуры придаёт металлическая пластина на обратной стороне. Благодаря своим компактным размерам (387×150×20 мм) модели InduProof² совместимы с монтируемыми в 19" стойку поддонами высотой 1U. Клавиатуры TKG-105a-IP68-GREEN могут иметь интерфейс PS/2 или USB. ●



193

Модульная система электропитания XP

Новую магистральную систему электропитания анонсировала компания XP.

В шасси CRP1K5 может быть установлено до трёх 1,5-киловаттных блоков вторичного электропитания CDP1K5 или CFP1K5 с номинальными значениями выходного напряжения -54 В или +48 В соответственно. Максимальная выходная мощность системы 4,5 кВт или 3 кВт при режиме N+1 резервирования.

Шасси имеет высоту 73,4 мм (2,89") или 1,6U, что значительно ниже, чем высота других изделий с аналогичной мощностью.

Источники питания имеют высшие энергетические показатели в своём классе: типовое значение КПД — 91% при полной нагрузке. Установленные «интеллектуальные» вентиляторы с регулируемой скоростью и низким уровнем шума характеризуются повышенной надёжностью.

Сервисные функции: сигналы дистанционного управления включением/выключением, распределение тока нагрузки с точностью до ±10% посредством однопроводного подключения, контроль тока, сигналы состояния питания «AC OK» и «DC OK», индикация и защита от перегрева и перенапряжения. ●



223

Источник питания для работы в широком диапазоне температур

Фирма XP представила источники электропитания AC/DC серии BCC с выходными мощностями 200 и 400 Вт, способные функционировать в диапазоне температур от -40 до +70°C без необходимости снижения выходной мощности.

Серия BCC состоит из 12 стандартных источников электропитания с универсальным входным напряжением переменного тока 90...264 В (пределы изменения частоты питающей сети 47 и 63 Гц), выходными напряжениями от 3,3 В (50 А) до 28 В (14,5 А). Нестабильность по току 1,5% для выходных напряжений до 7,5 В и 1% для выходного напряжения выше 7,5 В.

Блоки питания обладают следующими сервисными функциями: дистанционное включение/выключение, активная схема коррекции коэффициента мощности, защита от перенапряжения и перегрузки по току. Выносная обратная связь компенсирует падение напряжения на соединительных линиях до 500 мВ. Предусмотрен широкий диапазон регулирования выходного напряжения: -60%...+10% от номинального напряжения. ●



224

Бесконтактный датчик температуры Omron

Инфракрасный температурный датчик ES1B компании Omron позволяет осуществлять с высокой точностью и стабильностью дистанционное измерение температуры различных объектов. Его выходной сигнал имеет градуировочную характеристику термпары типа K, что обеспечивает подключение ES1B практически к любому температурному регулятору или измерительному преобразователю. Благодаря повышенной чувствительности дистанция измерения у него на 40% больше по сравнению с аналогами других производителей.

Выпускается четыре модели термодатчика, откалиброванных для следующих диапазонов температур: +10...+70°C, +60...+120°C, +115...+165°C и +140...+260°C. Напряжение питания датчика 12-24 В, время отклика не превышает 300 мс, температура эксплуатации от -25 до +70°C. Степень защиты корпуса IP65.

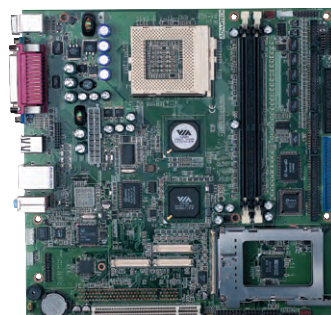
Термодатчик предназначен для применения в случаях, когда контакт с измеряемой средой нежелателен или принципиально невозможен. ●



93

AIMB-330 с двумя независимыми видеоинтерфейсами

Компания Advantech начала поставки новой промышленной материнской платы в формате Embedded ATX — AIMB-330. Новое изделие предназначено для использования в игровых автоматах, мультимедийных киосках, точках розничной торговли и других задачах, требующих одновременного использования двух независимых видеоинтерфейсов. Поддерживаются интерфейсы ЭЛТ, TTL, DVI и LVDS в любых сочетаниях. AIMB-330 базируется на архитектуре Socket 370, поддерживающей процессоры Intel с рабочей частотой до 1,26 ГГц. Чипсет VIA CLE 266 со встроенной поддержкой 2D/3D-графики и высокопроизводительный контроллер ОЗУ формата DDR 266 (до 2 Гбайт) обеспечивают высокое качество изображения и воспроизведение DVD-дисков. На плате AIMB-330 имеются порты Ethernet 10/100Base-T (по запросу Gigabit Ethernet), 6×USB 2.0, 2×IEEE1394, 6×COM, слоты miniPCI и PCMCIA. Поддерживаются флэш-память CompactFlash и встраиваемые операционные системы Windows XP Embedded или Linux. ●



127

Наш журнал продолжает рубрику «Будни системной интеграции». Её 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 внедрённых системах управления, обмениваясь опытом системной интеграции средств автоматизации производства,

контроля и управления. Публикация в этой рубрике является прекрасным шансом прорекламировать свою фирму и её возможности перед многотысячной аудиторией читателей нашего журнала и с минимальными 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.

ProtectBox — новые возможности по защите информации в распределённых системах

Инженерной компанией «Прософт-Системс» в рамках реализации проектов по созданию систем управления технологическими процессами для ОАО «РИТЭК» в качестве межсетевого экрана для передачи данных в СДКУ АК «ТрансНефть» был разработан новый продукт ProtectBox.

ProtectBox представляет собой межсетевой экран (firewall), обладающий новыми возможностями по защите информации при построении географически распределённых систем сбора данных. Работа осуществляется в двух режимах: режиме моста и режиме маршрутизатора.

В режиме моста (bridge) достаточно подключить устройство в разрыв между локальной сетью и Интернет и настроить правила фильтрации трафика. При этом не требуется изменения настроек на связанных с ProtectBox узлах. В режиме маршрутизатора (gateway) устройство наряду с фильтрацией трафика позволяет осуществлять динамическую маршрутизацию пакетов.



Основой операционной системы послужило ядро стабильной версии UNIX FreeBSD, модифицированное для достижения максимальной безопасности и производительности.

ProtectBox располагает великолепными возможностями по администрированию и настройке всех режимов работы, включая полный доступ к конфигурированию всех параметров посредством Web-интерфейса. Производительность на внешнем интерфейсе ~ 16 Мбит/с. ●

ООО «Прософт-Системс», г. Екатеринбург
Телефон/факс: (343) 376-2820/
376-2830
E-mail: info@prosoftsystems.ru
Web: www.prosoftsystems.ru

24

Автоматизированная система управления технологическим процессом нитрования

Продолжается сотрудничество ЗАО «НТЦ «Лидер» и ОАО «Промсинтез» (г. Чапаевск Самарской обл.). Ранее на предприятии были внедрены системы автоматизации технологических процессов нитрования толуола, нитрования бензола, переработки отработанных кислот, а также система управления линией по производству формалина.

В декабре 2004 г. была завершена модернизация АСУ ТП нитрования пентаэритрита. Для реализации функций технологических защит, блокировок, автоматического регулирования температуры в аппаратах, ведения технологических операций в дистанционном и автоматизированном режимах был использован резервированный программно-технический комплекс, изготовленный НТЦ «Лидер».

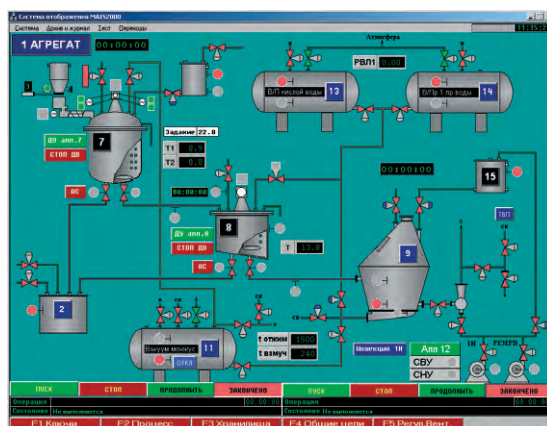
Внедрение системы позволило заменить применявшиеся ранее для управления последовательностью операций шаговые искатели на программную логику. Программно-логическое управление технологическим процессом производится контроллером в соответствии с технологическими регламентами в автоматическом режиме. Алгоритмы

управления реализованы на технологическом языке и могут оперативно изменяться. Высокая надёжность обеспечивается за счёт резервирования основных компонентов системы.

Аппаратные средства — оборудование фирм Fastwel, Octagon Systems и Schroff.

Программное обеспечение — SCADA-система «МАИС-2000» НТЦ «Лидер». ●

НТЦ «ЛИДЕР», г. Озерск
Телефон: (351-30) 2-39-06, 2-88-25
E-mail: root@lider.chel-65.chel.su
Web: www.liderasutp.ru



434

Система мониторинга электропитающего оборудования Казанской междугородной телефонно-телеграфной станции

ООО «ШАТЛ», г. Казань, разработана и введена в эксплуатацию система мониторинга электропитающего оборудования Казанской междугородной телефонно-телеграфной станции (КМТТС).

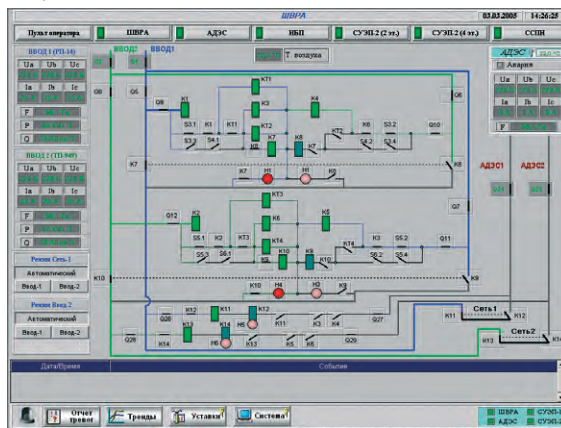
Система энергообеспечения является одним из ключевых звеньев, обеспечивающих устойчивую работу КМТТС. На пяти этажах здания энергоцеха производства КМТТС расположено электропитающее оборудование — вводно-распределительные щиты ШВРА, источники бесперебойного электропитания, стойки управления электропитанием, аккумуляторные батареи, стойки стабилизаторов постоянного напряжения, а также инверторы ИАТ-1000-2 для аварийного освещения. В отдельном здании расположена автоматизированная дизельная электростанция.

Распределённая система мониторинга всего этого оборудования реализована на базе контроллера 5066-133 Octagon Systems и трёх контроллеров RTU-188 Fastwel, объединённых в четырёхсерийную промышленную сеть на базе RS-485 с использованием преобразователя интерфейсов ADAM-4520 Advantech.

Программное обеспечение контроллеров выполнено с использованием системы UltraLogik, а программное обеспечение АРМ оператора реализовано в SCADA-системе GENESIS32 v.7.

ООО «ШАТЛ» выполнен полный цикл работ по созданию данной системы: проектирование, поставка, монтаж и пусконаладка. ●

ООО «ШАТЛ»
Телефон/факс: (8432) 38-16-00
E-mail: shuttlepsa@kai.ru
Web: www.shuttle.kazan.ru



40

Индексы продукции для карточки обратной связи

Страница	Компания	Индекс
105	ADDI-DATA	#380
4-я обл.	Advantech	#102
99, 108		#127
54		#271
32		#30
18		#28
103		#112
103, 106		#120
103		#119
104		#107
104		#101
105, 106		#127
105		#103
106, 107		#116
107		#110
107		#120
92	APC	#25
92	Artesyn Technologies	#25
61	Belden	#331
20		#182
18	Bopla	#28
54	Dataforth	#271
32	Diamond	#30
40	Eplan	#263
57	Fastwel	#449
12		#450
32		#30
103		#439
92	GE Digital Energy	#25
54	Grayhill	#271
20	Hilscher	#182
32		#30

Страница	Компания	Индекс
20	Hirschmann	#182
3-я обл.	Iconics	#251
25		#252
103		#251
18	IKEY	#28
106, 107		#382
107		#381
18	Indukey	#28
108		#193
92	Interpoint	#25
104	i-sft	#227
40	Lampertz	#263
32	Lippert	#30
106	LiteMax Electronics	#190
92	Magnetek	#25
29	Mitac	#171
106		#172
104	M-Systems	#34
39	National Instruments	#228
92	Nemic-Lambda	#25
105		#220
18	NSI	#28
104		#169
32	Octagon Systems	#30
75		#5
108	Omron	#93
70	On Time	#23
90	Pepperl+Fuchs	#124
105		#125
54	Pepperl+Fuchs Elcon	#271
80	Planar	#151
40	Rittal	#263

Страница	Компания	Индекс
1	Schroff	#74
92		#25
60		#86
108	Sharp	#267
66	Siemens	#150
92		#25
70	SWD Software	#23
11		#200
20	Telebyte	#182
10	VIPA	#283
13	WAGO	#391
2		#410
92	XP	#25
105, 107, 108		#223
108		#224
8	Yokogawa	#214
54	Ленпромавтоматика	#271
109	Лидер	#434
104	Л-Кард	#436
81	Ниеншанц-Автоматика	#246
98	ПЛК Системы	#476
50	ПРОСОФТ	#440
92		#25
32		#30
18		#28
70		#23
54		#271
40		#263
20		#182
21, 109	Прософт-Системс	#24
109	Шатл	#40
56	Электроскандия	#373

Подведены итоги конкурса на лучшую статью,

опубликованную в журнале «Современные технологии автоматизации» за 2004 год. Голосовали не только читатели журнала «СТА», но и участники форума на сайте www.cta.ru

Первое место — «Термоэлектрические преобразователи температуры. Теория, практика, развитие», авторы Анатолий Белевцев, Владимир Богатов, Андрей Каржавин, Денис Петров, Анатолий Улановский («СТА» 2/2004).

Второе место — «Современное состояние и прогноз развития приборов силовой электроники», автор Станислав Флоренцев («СТА» 2/2004).

Третье место — «Автоматизированная система управления стендами тестирования погружного электрооборудования», автор Алексей Кошкин («СТА» 3/2004).

Высокие оценки читателей получили также статьи Виктора Жданкина «Абсолютные датчики углового положения с интерфейсом SSI» («СТА» 1/2004), «Транзисторные инверторы: характеристики, структурные схемы, рекомендации по применению» («СТА» 3/2004), «Плоскопанельные жидкокристаллические дисплеи повышенной яркости» («СТА» 2/2004), «Измерение уровня посредством направленного электромагнитного излучения» («СТА» 4/2004).

Большой интерес вызвали статьи В. Васютинского, А. Шерстобитова «Система управления технологическим процессом приёма нефти и отображения информации на базе OPC- и Web-технологий» («СТА» 2/2004), В. Егорова, А. Никитина, А. Перминова, А. Ильина «Микропроцессорная система технологического контроля электрических параметров турбогенератора» («СТА» 2/2004), О. Цилорика «QNX: кластерные вычисления» («СТА» 3/2004), М. Ананских «Программируемые логические контроллеры VIPA System 200V» («СТА» 2/2004), В. Беломильцева «Автоматизированный комплекс контроля колесных пар «Пеленг-автомат»» («СТА» 3/2004), А. Макалова «Система менеджмента качества компании Fastwel: опыт внедрения и сертификации» («СТА» 1/2004), А. Долговой «Работа со SCADA-системой GENESIS32» («СТА» 1 и 2/2004) и «Начинаем работу с ReportWorX» («СТА» 4/2004).

Мы поздравляем победителей и объявляем конкурс на лучшую статью, опубликованную в журнале «СТА» в течение 2005 года.

Авторы-победители получат премии. Подведение итогов конкурса — во втором номере журнала за 2006 год. В качестве жюри будут выступать все читатели «СТА», указавшие лучшую статью в карточке обратной связи на странице 111 журнала или на сайте www.cta.ru

Редакция журнала «Современные технологии автоматизации» приглашает к сотрудничеству научных редакторов, авторов и рецензентов.

Телефон: (095) 234-0635, факс: (095) 232-1653, e-mail: info@cta.ru

Уважаемые читатели,

присылайте в редакцию вопросы, ответы на которые вы хотели бы увидеть на страницах журнала. Мы также будем благодарны, если вы сообщите нам о том, какие темы, по вашему мнению, должны найти свое отражение в журнале.

Уважаемые рекламодатели,

журнал «СТА» имеет довольно большой для специализированного издания тираж до 20 000 экземпляров. Схема распространения журнала: по подписке, в розницу, через региональных распространителей, а также прямая рассылка ведущим компаниям стран СНГ — позволит вашей рекламе попасть в руки людей, принимающих решения о применении тех или иных аппаратных и программных средств.

Для оформления бесплатной подписки

на журнал «СТА» заполните форму на стр. 111 или на сайте www.cta.ru.

Принимается подписка

на 2005-й год во всех почтовых отделениях страны.

Индекс по каталогу «Роспечати» на полугодие — 72419, на год — 81872.

Индекс по объединенному каталогу «Пресса России» на полугодие — 27861, на год — 27862.

Телефоны агентства «Книга-сервис»: (095) 124-7110, 124-7113. Журнал «Современные технологии автоматизации» продается в Москве в магазине «Дом технической книги» (Ленинский проспект, д. 40), тел. 137-6019.

Подписку в странах дальнего зарубежья можно оформить в ЗАО «МК-Периодика»: тел. +7 095 284-5008, +7 095 281-9137, факс +7 095 281-3798.



Заполните карточку для получения бесплатной информации или оформления подписки.
Отправьте её по адресу: 119313 Москва, а/я 26 или по факсу (095) 232-1653.
Карточку можно заполнить на web-странице журнала «СТА»: <http://www.cta.ru>



Если Вы получили журнал «СТА» бесплатно, укажите в этом поле номер из двух чисел, который напечатан на адресной наклейке конверта — это ускорит обработку анкеты.

Фамилия, имя, отчество: _____
Предприятие: _____
Должность: _____ Отдел: _____
Телефон: (_____) _____ Факс: (_____) _____
Код города (кроме Москвы) Номер Код города (кроме Москвы) Номер
E-mail: _____ Web: _____

Адрес предприятия:

Почтовый индекс: _____
Город, район, область: _____
Адрес: _____

Почтовый адрес для доставки журнала «СТА», если он отличается от адреса предприятия:

Почтовый индекс: _____
Город, район, область: _____
Адрес: _____

Какая продукция необходима Вашей фирме?

- | | |
|---|--|
| ☐ Компьютеры для встраиваемых применений | ☐ Твердотельные накопители на базе флэш-памяти |
| ☐ Промышленные компьютеры | ☐ Клеммы, соединители и кабели |
| ☐ PLC (программируемые логические контроллеры) | ☐ Корпуса, шкафы и стойки |
| ☐ Промышленные дисплеи, клавиатуры, «мыши» | ☐ ПО РВ и SCADA-системы |
| ☐ Платы ввода-вывода и модули УСО | ☐ Взрывобезопасное/искрозащищенное оборудование |
| ☐ Источники питания | ☐ Ноутбуки в промышленном и военном исполнении |
| ☐ Датчики и первичные преобразователи | ☐ Другое _____ |
| ☐ Радиоэлектронные компоненты | |

Область деятельности Вашей фирмы:

- | | |
|--|---|
| ☐ Авиация и космонавтика | ☐ Пищевая промышленность |
| ☐ Автоматизация зданий, строительство | ☐ Приборостроение |
| ☐ ВПК | ☐ Производство аппаратуры АСУ ТП |
| ☐ Горнодобывающая промышленность | ☐ Телекоммуникации |
| ☐ Добыча/транспортировка нефти/газа | ☐ Транспорт |
| ☐ Машиностроение | ☐ Фундаментальные НИОКР |
| ☐ Медицина | ☐ Химическая промышленность |
| ☐ Металлургия | ☐ Электроэнергетика |
| | ☐ Другая _____ |

Ваша фирма использует средства автоматизации для

- ☐ собственных нужд предприятия
☐ комплектации серийных изделий
☐ реализации проектов «под ключ»
☐ нужд НИОКР
☐ продажи

Количество работающих на Вашем предприятии:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| ☐ до 10 чел. | ☐ более 100 чел. |
| ☐ 10–50 чел. | ☐ более 1000 чел. |
| ☐ 50–100 чел. | |

Оборудование каких фирм Вы применяете? _____

Конкурс на лучшую статью.

Укажите фамилию автора и название лучшей, по Вашему мнению, статьи из опубликованных в 2005 г.

- ☐ Сделайте пометку в этом квадрате, если Вы желаете получить бесплатную подписку на журнал «СТА» на 2005 г. Мы оформляем подписку только для квалифицированных специалистов, которые предоставили сведения о себе и о своей фирме.
- ☐ Сделайте пометку в этом квадрате, если Вы оформили подписку на 2005 г. через «Роспечать» или «Книгу-сервис».

Обведите в таблице номер, который совпадает с номером, указанным в заинтересовавшей Вас рекламе или в рубриках «Демонстрационный зал», «БСИ»

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

REVIEW/Hardware

6 Hirschmann style industrial Ethernet

By Vsevolod Kiselev

Every day Ethernet based networks are more and more actively penetrating the field levels of industries providing an opportunity of uniform vertical network infrastructure creation, which, in return, bears a number of benefits comparing to traditional industrial networks. The article reports on most popular products for industrial Ethernet networks from German manufacturer Hirschmann and also HIPER-Ring technology, which has de-facto become industrial standard and allows to build failsafe cost-effective networks.

14 Sharp LCDs for industrial and special applications. Part 2

By Victor Zhdankin

The following material completes the article placed in the previous issue of CTA magazine. One can find a short description of Sharp TFT LCD technology, which allows to achieve high performance characteristics of the manufactured equipment. There is also a special insertion highlighting DC/AC invertors' options for various models of LCDs.

22 DC/AC-invertors for LC display panels

By Victor Zhdankin

TDK invertors described in the following article are recommended for application in Sharp LCDs. The article contains description of various invertors' models and series, indicating their purpose and ways of application. As a conclusion there is a description of different backlight lamp invertors for an exact LCD model multiple choice.

SYSTEM INTEGRATION/Extracting Industry

26 Mine winding plant control and complex protection system

By Anatoliy Kashchich, Aleksandr Marishchenko, Nikolay Bozhok, Alexei Tretyakov, Sergey Borisov, Mikhail Ponomarenko, Victor Ivanov, Ilya Lazarev

The article reports on the actuality of the control system creation and its principal description as well as mine winding plant complex protection, operating regime registration and visualization. On the basis of automation object features, there have been stated certain requirements to the system and given the reasons for basic software complex and technological tools preference for system development. The article also touches upon system's real-time operation architecture solution and rate calculation method. You can find hardware solutions description, the list of performed functions, technical characteristics, application and development experience for the purpose of its further modernization.

SYSTEM INTEGRATION/Oil & Gas Industry

36 Oil-field automation: from simplicity to complexity

By Vasily Dudnikov, Roman Vahrameev, Damir Nabiev, Oleg Petryaev

The following article reports on modern oil-field control system, as well as its features and prospects. The automation of this industry is considered on a specific example of maximum complete borehole's automation. The GPRS usage for remote objects control is shortly touched upon.

44 Signal and data communication solutions for the linear part of cross-country gas pipe-lines

By Igor Furmanchuk

The article contains a description of problems with signal connection and data reports about the linear part of cross-country gas pipe-lines condition transmission. One can also find a short overview of existing systems, their application experience, as well as signal and data communication TeRaNet system application.

DEVELOPMENT/Oil & Gas Industry

52 Distributed hardware-software complex for process automation visualization and control

By Vladimir Odivanov, Andrey Semenov

The article provides its reader with a description of hardware tools structure, software structure and functional capabilities, aimed for controlled devices performance analysis and control algorithm debugging and development. As an example one may find complete circuit diagrams of hardware configuration of a complex module and the whole system.

58 Submersible electric motor hydro protection exerciser automated system

By Aleksei Komelin

The author keeps on describing about the exercisers, designed for oil-production equipment components control and about the control system development for these exercisers. This time there is a submersible electric motor hydro protection exerciser presented designed for electric-centrifugal pumps apparatus. There is a detailed description of exerciser's components, testing process and also software and hardware part of the control system.

DEVELOPMENT/Marine equipment

62 Modern devices for passive automated direction finding and radar installation identification

By Vladimir Bezverhiy, Aleksei Oleynikov, Anatoliy Margelov, Igor Surzhenko, Oleg Bezverhiy

The article reports on the main range of serial radioelectronic hardware and hardware-software devices and new generation blocks, which make various configurations of object-oriented marine equipment development possible. The following equipment is made for automatic direction finding, parameterization and different types of radar installation and its carriers identification. There is a basic block scheme of an identifier presented, which is developed for different type and tonnage marine vessels equipment: from patrol vessels and customs/border launches to fleet vessels.

DEVELOPMENT/Underwater Equipment

68 Onboard networks of autonomous underwater vehicles

By Aleksandr Inzartsev, Oleg Lvov

In the present article you may find presented hardware and software architectures of control systems for multipurpose autonomous underwater vehicles. The features of local onboard network hardware are demonstrated, the main principles of onboard computer choice are defined and in accordance to them Lippert PC/104 single-board computers application is justified. The article contains control software environment description, which uses QNX real-time operation system. The structure and purpose of each software level is described.

DEVELOPMENT/Machine-building

76 Numeric control machines modernization: seven practical suggestions

By Sergey Emelianov

The article provides with practical advice on CNC machine tools modernization and its practical examples. The most common mistakes, which bring loss of efficiency to the CNC machine tools modernization are analyzed, some consequences of ill-developed technical solutions are provided. The connection of equipment with program management (CAM) to automated designing systems (CAD) is shown.

SOFTWARE/Distributed Control Systems

84 OPC based distributed Data Acquisition Systems development

By Gleb Batalin, Vladimir Vasutinskiy

The following article reports on complex geographically distributed industrial standards based SCADA systems. As a variant there is offered an OPC based universal solution.

SOFTWARE/Software Tools

88 GENESIS32 8.0: what does the system update and maintenance give?

By Anna Dolgova

There are new performance capabilities of 8th release GENESIS32 SCADA system described in the article.

PORTRAIT OF THE COMPANY

94 10 years anniversary of PLCSystems Company professional growth

ENGINEER'S NOTEBOOK

96 CoDeSys 3.0 — new level of PLC programming tools

By Igor Petrov

Ten years ago 3S-Smart Software Solutions Company has first introduced its IEC 61131-3 programming tool to the European market. It was constantly being developed during the last few years. Today 3S presents absolutely new tool called CoDeSys 3.0.

EXHIBITIONS, CONFERENCES, SEMINARS

100 PTA North-West Exhibition — at right time, in the right place

By Galina Seregina

101 ANTREL Seminar in Belgorod

EMPLOYMENT

102

SHOWROOM

103

SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF

109

News

35, 43

CD-ROMs in this issue

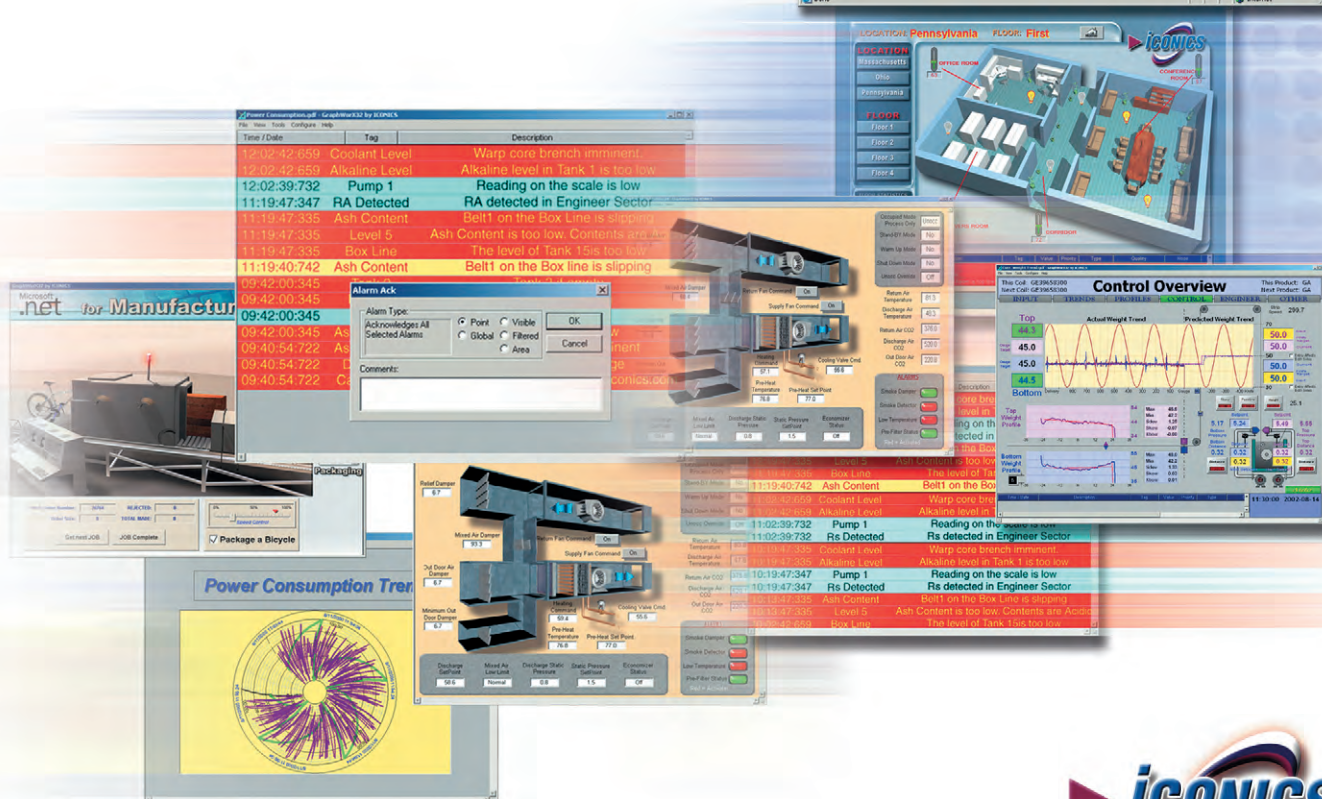
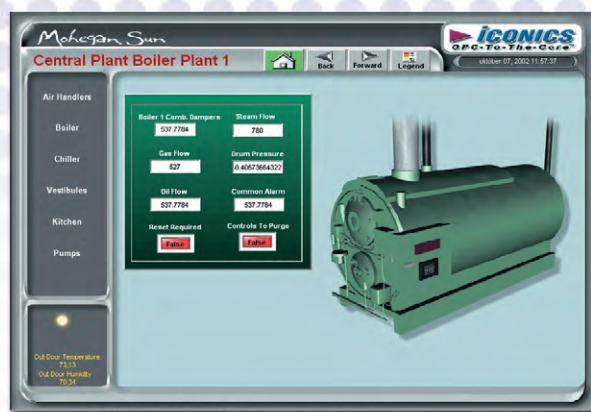
Iconics, OSATEK



GENESIS 32™ v8.0

Инструментальные средства самой современной SCADA-системы — для Вас!

- Модульная структура системы автоматизации
- Одна среда разработки — много платформ исполнения
- Тонкий клиент с поддержкой Web-технологий. Не требует предустановленных программ!
- Работа через firewall и интеграция с беспроводными устройствами
- Переключение языков и глобальные псевдонимы
- Централизованная система безопасности
- Доступ к данным предприятия и корпоративным базам данных
- Оповещение о тревогах с помощью средств мультимедиа



ОДНОПЛАТНОЕ МУЛЬТИРЕШЕНИЕ

Your ePlatform Partner

ADVANTECH



Вычислительные платформы Advantech

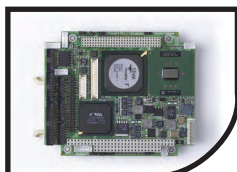
Информационные системы Игровые автоматы АСУ ТП

- Предустановленный процессор
- Безвентиляторное исполнение
- Поддержка трёхмерной графики высокого разрешения
- Поддержка TV-out, S-video, Composite video
- Аудиоконтроллер AC'97 2.0
- Поддержка встраиваемых операционных систем

Готовые решения в стандартных форм-факторах



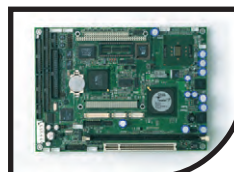
Система на модуле



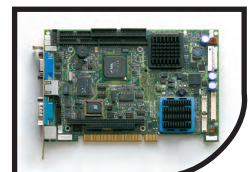
PC/104



Biscuit 3,5"



Biscuit 5,25"



ISA/PCI

PROSOFT®

info@prosoft.ru
www.prosoft.ru

Поддержка разработчиков и системных интеграторов:

- подбор оптимальной конфигурации
- бесплатные технические консультации
- адаптация к проекту

#102