

СТА

СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

WWW.STA.RU

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ: ЖК-ДИСПЛЕИ, ТЕРМОПАРЫ, МОДУЛИ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

НЕФТЕГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Компакт-диски компаний Omron и Octagon Systems



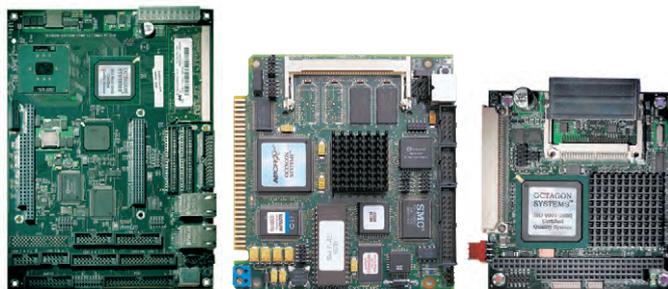


OCTAGON SYSTEMS®

The Reliable Solutions Leader

Надёжные встраиваемые компьютеры

- Модули MicroPC
- Модули EBX
- Модули PC/104
- Каркасы
- Блоки питания
- Комплекты разработчика



OCTAGON SYSTEMS®

**ВСТРАИВАЕМЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ
ДЛЯ ЖЁСТКИХ УСЛОВИЙ
ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Полный электронный каталог
и дополнительные материалы



-40...+85°C

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: (343) 376-2820, факс: (343) 376-2830
E-mail: info@prosoft.ural.ru Web: www.prosoft.ural.ru

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: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830 • E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ: **АЛМА-АТА:** ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 • **ВОЛГОГРАД:** Сервисный центр АИР (8443) 39-38-12/71 <http://www.vlz.ru/~air> • **ВОРОНЕЖ:** Воронежпромавтоматика (0732) 53-8692/5968 • **ДНЕПРОПЕТРОВСК:** Системы реального времени – Украина (RTS-Ukraine) (+380-56) 770-0400 www.rts-ukraine.com • **ИРКУТСК:** Инэкс-Групп-Сервис (3952) 25-8037, 20-0550/0660 • **КАЗАНЬ:** Шатл (8432) 38-1600 • **КЕМЕРОВО:** Конкорд-Про (3842) 35-7888/6387 • **КИЕВ:** Логикон (+380-44) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.ua • **КРАСНОДАР:** Телесофт (8612) 69-3883 www.telescada.ru • **КРАСНОЯРСК:** ТоксСофт-Сибирь (3912) 65-3008 www.toxsoft.ru • **МИНСК:** Элтикон (+375-17) 289-6333, 211-6031 www.elticon.ru • **МОСКВА:** Антрел (095) 775-1721, 269-3321 www.antrrel.ru • **Н.НОВГОРОД:** СКАДА (8312) 36-6644 www.scada-nn.ru • **НОВОСИБИРСК:** Индустриальные технологии (3832) 34-1556, 34-4665 www.i-techno.ru • **ОЗЕРСК:** Лидер (35171) 28-825, 23-906 • **ПЕНЗА:** Технолинк (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru • **ПЕРМЬ:** Пром-А (3422) 19-5566 www.prom-a.ru • **РИГА:** MERS (+371) 924-3271, 780-1100 www.mers.lv • **РЯЗАНЬ:** Системы и комплексы (0912) 24-1182, 27-3181 www.sys-com.ru • **САМАРА:** Бинар (8462) 66-2214, 70-5045 • **САРАТОВ:** Трайтек (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru • **ТАГАНРОГ:** Квинт (8634) 31-5672/0629 • **ТАШКЕНТ:** АСУ-Технолджи (+998-7161) 48-495 • **ТУЛА:** АТМ (0872) 30-7193, 38-0692 <http://atm.tula.net> • **УЛЬЯНОВСК:** Поиск (8422) 37-6567 www.poisk.mv.ru • **УСТЬ-КАМЕНОГОРСК:** Техник-Трейд (+7-3232) 25-4064/3251 <http://technik.ugk.kz> • **УФА:** Интек (3472) 90-8844, 90-8822 www.intekufa.ru • **ЧЕЛЯБИНСК:** ИСК (3512) 90-8608, 35-5440 • **ЯРОСЛАВЛЬ:** Спектр-Трейд (0852) 21-4914/0363 <http://spectrtrade.yaroslavl.ru>

MicroPC

OCTAGON SYSTEMS®

Fastwel 



НАДЁЖНЫ В ЖЁСТКИХ УСЛОВИЯХ

КОНТРОЛЛЕРЫ И ОДНОПЛАТНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

- Температурный диапазон от -40 до +85°C
- Стойкость к вибрациям до 5g и ударам до 20g
- Время наработки на отказ более 100 000 часов
- Поддержка встраиваемых ОС QNX, Windows CE .NET, Linux, DOS

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: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830
E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ:

АЛМА-АТА: ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 • **ВОЛГОГРАД:** Сервисный центр АИР (8443) 39-38-12/71 <http://www.viz.ru/~air> • **ВОРОНЕЖ:** Воронежпромавтоматика (0732) 53-8692/5968 • **ДНЕПРОПЕТРОВСК:** Системы реального времени - Украина (RTS-Ukraine) (+380-56) 770-0400 www.rts-ukraine.com • **ИРКУТСК:** Инэкс-Групп-Сервис (3952) 25-8037, 20-0550/0660 • **КАЗАНЬ:** Шатл (8432) 38-1600 • **КЕМЕРОВО:** Конкорд-Про (3842) 35-7888/6387 • **КИЕВ:** Логикон (+380-44) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.ua • **КРАСНОДАР:** Телесофт (8612) 69-3883 www.telescada.ru • **КРАСНОЯРСК:** ТоксСофт-Сибирь (3912) 65-3008 www.toxsoft.ru • **МИНСК:** Элтикон (+375-17) 289-6333, 211-6031 www.elticon.ru • **МОСКВА:** Антрел (095) 775-1721, 269-3321 www.antrrel.ru • **Н.НОВГОРОД:** СКАДА (8312) 36-6644 www.scada-nn.ru • **НОВОСИБИРСК:** Индустриальные технологии (3832) 34-1556, 34-4665 www.i-techno.ru • **ОЗЕРСК:** Лидер (35171) 28-825, 23-906 • **ПЕНЗА:** Технолинк (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru • **ПЕРМЬ:** Пром-А (3422) 19-5566 www.prom-a.ru • **РИГА:** MERS (+371) 924-3271, 780-1100 www.mers.lv • **РЯЗАНЬ:** Системы и комплексы (0912) 24-1182, 27-3181 www.sys-com.ru • **САМАРА:** Бинар (8462) 66-2214, 70-5045 • **САРАТОВ:** Трайтек (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru • **ТАГАНРОГ:** Квинт (8634) 31-5672/0629 • **ТАШКЕНТ:** АСУ-Технолоджи (+998-7161) 48-495 • **ТУЛА:** АТМ (0872) 30-7193, 38-0692 <http://atm.tula.net> • **УЛЬЯНОВСК:** Поиск (8422) 37-6567 www.poisk.mv.ru • **УСТЬ-КАМЕНОГОРСК:** Техник-Трейд (+7-3232) 25-4064/3251 <http://technik.ukg.kz> • **УФА:** Интек (3472) 90-8844, 90-8822 www.intekufa.ru • **ЧЕЛЯБИНСК:** ИСК (3512) 90-8608, 35-5440 • **ЯРОСЛАВЛЬ:** Спектр-Трейд (0852) 21-4914/0363 <http://spectrtrade.yaroslavl.ru>

Закажите бесплатно
каталог MicroPC
в компании ПРОСОФТ
или у дилеров



#6

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 Константин Седов, Александр Либков, Станислав Богданов, Дмитрий Юсим

Web-мастер Дмитрий Романчук

Служба рекламы Николай Кушниренко
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
№ 2'2004 (31)
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, 2004

Фото на обложке: Fotobank



Уважаемые друзья!

За последние несколько лет сложилась традиция посвящать второй номер «СТА» нефтегазовой промышленности, так как именно эта отрасль по уровню и объёмам решений в области автоматизации занимает лидирующие позиции в отечественной экономике. Данный номер не стал исключением, и здесь снова описания проектов, реализованных в нефтегазовой промышленности, доминируют на фоне других отраслевых материалов, посвящённых разработкам для металлургии и атомной энергетики.

Особенностью номера явилось то, что почти половина его объёма отведена под обзорно-аналитические статьи об изделиях, которые можно отнести к уровню компонентов. В журнале собраны вместе статьи о ЖК-панелях, модулях силовой электроники, термоэлектрических преобразователях.

В солнечные весенние дни, когда выходит этот номер, особого внимания заслуживает обзор новейших ЖК-панелей. Долгое время солнцу было главным врагом ЖК-дисплеев, и их вполне обоснованно критиковали за недостаточную контрастность при сильной внешней засветке. Появившиеся за последние годы новые технологии позволили создать панели с яркостью свыше 1000 кд/м², пригодные для эксплуатации в условиях солнечного освещения.

Есть ещё одна тема, которая, хоть и не анонсирована, но проходит через многие материалы номера, — это промышленные контроллеры и особенности их применения. Помимо обзора контроллеров VIPA System 200V, на страницах журнала рассматриваются вопросы выбора конфигурации контроллеров MicroPC, построения резервированного контроллера на базе модуля CPU686, подключения к микроконтроллерам ADAM первичных преобразователей с нестандартными интерфейсами.

Снова читателей ожидают раздел «Вопросы-ответы», информация о наиболее интересных семинарах, два компакт-диска, удачно дополняющих некоторые материалы номера, и традиционные рубрики, кратко представляющие новые изделия и решения.

Всего Вам доброго!

С. Сорокин



В этом номере Вы найдёте компакт-диски с каталогами продукции фирм Octagon Systems и Omron

СОДЕРЖАНИЕ 2/2004

ОБЗОР/Аппаратные средства

6 Плоскопанельные жидкокристаллические дисплеи повышенной яркости

Виктор Жданкин

Жидкокристаллические дисплеи становятся доминирующей составляющей на рынке средств визуализации информации. Особое место среди них занимают дисплеи, предназначенные для промышленных применений и работы в экстремальных условиях и в силу этого отличающиеся повышенной надёжностью, яркостью, устойчивостью к воздействию дестабилизирующих факторов. В данной статье делается обзор таких изделий фирм Planar, I-SFT Siemens, LiteMax, приводятся их технические характеристики, описываются особенности применения.

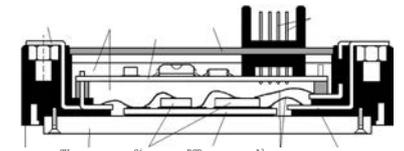


стр. 6

20 Современное состояние и прогноз развития приборов силовой электроники

Станислав Флоренцев

В статье описано современное состояние в сфере разработок приборов силовой электроники. Особое внимание уделяется MOSFET- и IGBT-модулям, которые широко используются практически во всех видах современного преобразовательного оборудования. Рассматривается также положение дел на российском рынке силовой электроники.

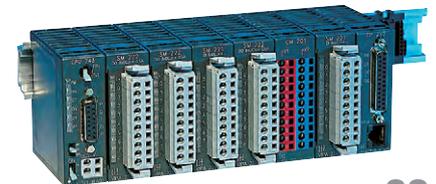


стр. 20

32 Программируемые логические контроллеры VIPA System 200V

Максим Ананских

В данной публикации проводится обзор основных серий продукции, производимой германской фирмой VIPA GmbH для систем промышленной автоматизации. Значительное место отведено описанию характеристик контроллеров, интерфейсных модулей и модулей ввода-вывода популярной серии System 200V, показаны их наиболее важные особенности и преимущества перед аналогичными устройствами.



стр. 32

СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ/ Нефтегазовая промышленность

40 Система управления технологическим процессом приёмки нефти и отображения информации на базе OPC- и Web-технологий

Владимир Васютинский, Алексей Шерстобитов

Рассматривается построение системы управления технологическим процессом, а также сбора и отображения информации с использованием SCADA-системы GENESIS32 и OPC-маршрутизатора SplitOPC на примере ПСП «Михайловка» ОАО «РИТЭК».



стр. 40

46 Распределённая система контроля технологического процесса переработки высокосернистой нефти

Дмитрий Антропов, Тимофей Петров, Александр Тяглашкин

В статье описывается опыт построения АСУ ТП установки переработки высокосернистой нефти Акташского товарного парка. При реализации проекта разработчики столкнулись с рядом трудностей, связанных с необходимостью интеграции в новую систему уже существующего на объекте парка измерительного оборудования. Предложенные решения позволили существенно снизить общую стоимость внедрения системы.



стр. 46

СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ/Металлургия

52 Программно-технический комплекс АСУ ТП газоочистки ферросплавных электропечей

Болат Святлов, Николай Головачёв, Николай Титов, Владимир Трапезин, Анатолий Кривоносов, Валерий Корнейчук, Геннадий Фомин

Описан программно-технический комплекс АСУ ТП газоочистки ферросплавных электропечей № 11 и № 12 Аксуского завода ферросплавов (филиал ОАО ТНК «КАЗХРОМ»), введённый в эксплуатацию в декабре 2002 года.



стр. 52

РАЗРАБОТКИ/Атомная энергетика

58 Микропроцессорная система технологического контроля электрических параметров турбогенератора

Владимир Егоров, Анатолий Никитин, Андрей Перминов, Александр Ильин

В статье описывается внедрённая на одном из блоков Кольской АЭС система контроля электрических параметров турбогенераторов электростанций, которая построена на базе электронных модулей в формате MicroPC и операционной системы реального времени QNX. Рассматривается проблема выбора аппаратно-программных средств для реализации проекта, приводятся достоинства и недостатки разных вариантов решения данной задачи.



стр. 58

ПОРТРЕТ ФИРМЫ

64 ЗАО «Альбатрос» — 10 лет

В ЗАПИСНУЮ КНИЖКУ ИНЖЕНЕРА

66 Термоэлектрические преобразователи температуры. Теория, практика, развитие

Анатолий Белевцев, Владимир Богатов, Андрей Каржавин, Денис Петров, Анатолий Улановский

В статье описаны основные типы и области применения термоэлектрических преобразователей температуры. Рассматриваются основные характеристики термоэлектрических преобразователей на основе благородных, тугоплавких и неблагородных металлов, а также кабельных термопреобразователей.

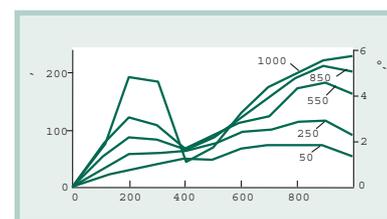


стр. 64

ВОПРОСЫ-ОТВЕТЫ

78 Работа со SCADA-системой GENESIS32. Часть 2

Анна Долгова



стр. 66

ВЫСТАВКИ, СЕМИНАРЫ, КОНФЕРЕНЦИИ

86 Решения Advantech для промышленной автоматизации ПРОСОФТ будет участвовать в автоматизации металлургических предприятий



стр. 78

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ

87

БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

92

ВАКАНСИИ

93

НОВОСТИ

84



стр. 86



Виктор Жданкин

Плоскопанельные жидкокристаллические дисплеи повышенной яркости

Жидкокристаллические дисплеи становятся доминирующей составляющей на рынке средств визуализации информации. Особое место среди них занимают дисплеи, предназначенные для промышленных применений и работы в экстремальных условиях и в силу этого отличающиеся повышенной надёжностью, яркостью, устойчивостью к воздействию дестабилизирующих факторов. В данной статье делается обзор таких изделий фирм Planar, I-SFT Siemens, LiteMax, приводятся их технические характеристики, описываются особенности применения.

Стремительное развитие технологий производства плоскопанельных дисплеев в значительной мере обусловлено появлением новых приложений, для которых такие дисплеи идеально подходят. Прежде всего это мониторы ЭВМ и ноутбуки. Кроме того, в 2003 году был отмечен бурный рост популярности плоских телевизоров с большими диагоналями, выполненных на основе жидкокристаллических дисплеев (ЖКД с активной матрицей). Согласно прогнозам, в течение двух последующих лет европейские поставки плоскопанельных дисплеев (ППД) утратятся, причём в 2005 году половина рынка будет принадлежать ЖКД.

Жидкокристаллическая (ЖК) технология является одной из доминирующих на рынке устройств визуального отображения информации. Благодаря известным преимуществам перед плоскопанельными устройствами другого типа ЖК-панели также применяются в аэропортах и на вокзалах, в банках и на промышленных предприятиях, заменяя информационные табло на газоразрядных (плазменных) панелях и видеомониторы на электронно-лучевых трубках (ЭЛТ). Более широким стало

их использование в традиционных областях: в POS-терминалах на предприятиях розничной торговли, в информационных киосках коммуникационных систем.

Для мест общественного доступа характерно наличие высокого уровня освещённости, а информационно-коммуникационное оборудование, установленное на улице, подвергается воздействию прямого солнечного света (до 107 600 люкс в яркий солнечный день). Всё это затрудняет считывание информации. Поэтому важным свойством дисплеев для таких условий применения является высокая яркость свечения. Специалисты считают, что для получения чёткого изображения при наружной установке дисплея яркость должна быть не менее 900 кд/м².

В настоящее время неуклонно расширяется рынок дисплеев для промышленных применений и для работы в экстремальных условиях, а это, как известно, наиболее благоприятный момент для появления новых марок и новых производителей.

Жидкокристаллические дисплеи фирмы PLANAR SYSTEMS

Компания Planar Systems (США) получила мировую известность благодаря своим надёжным, высококачественным электролюминесцентным плоскопанельным дисплеям для жёстких условий эксплуатации [1].

Осенью 2003 года Planar Systems представила ряд ЖКД с диагоналями 8,4", 12,1" и 15" на основе активной



Рис. 1. Внешний вид ЖКД LC15.ANN.1000 с яркостью свечения 1000 кд/м²

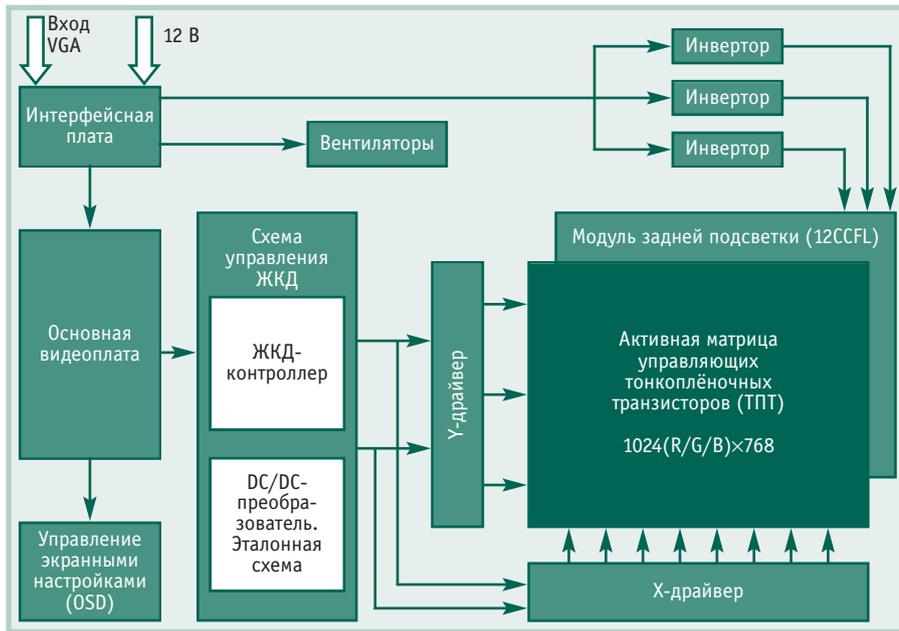


Рис. 2. Функциональная схема ЖКД LC15.ANN.1000

матрицы управляющих тонкоплёночных транзисторов, которые характеризуются высоким показателем яркости и широким углом обзора, что позволяет считывать изображение практически с любого направления фронтального пространства при прямом солнечном освещении.

Модель LC15.ANN.1000 (рис. 1) отличается малым временем отклика — 16 мс [2], что обеспечивает качественное воспроизведение динамически меняющегося изображения. Быстрое безынерционное воспроизведение исключает смазывание изображений подвижных объектов и многоконтурность. Среднее время безотказной работы (MTBF) ЖКД, рассчитанное для рабочей температуры 25°C при доверительном уровне 90%, составляет 20 000 часов. MTBF вентилятора системы принудительного воздушного охлаждения для таких же условий — 80 000 часов. Ресурс флюоресцентных ламп с холодным катодом (CCFL) системы задней подсветки определяется временем, в течение которого при рабочей температуре 25°C первоначальная яркость уменьшается в 2 раза; этот ресурс составляет 40 000 часов.

Функциональная схема дисплея LC15.ANN.1000 представлена на рис. 2.

Этот ряд ЖКД разработан на унифицированной конструкционной платформе и оптимизирован для применений в различных информационно-коммуникационных системах, таких как торговые терминалы, банкоматы, игровые автоматы, системы электронного голосования, информа-

ционные киоски, системы управления и др. Необходимо отметить, что малогабаритные дисплеи LC08 (рис. 3) и LC12 (рис. 4) выделяют меньше тепла, чем соответствующие им по размеру экрана видеомониторы на ЭЛТ; это способствует повышению эксплуатационной надёжности конечных устройств, использующих ЖКД, а также позволяет разрабатывать для них более компактные конструкции или при том же объёме размещать дополнительное оборудование, такое, например, как считыватели биометрических параметров, принтеры, акустические системы и т.д.

Аббревиатура ANN в кодировке моделей дисплеев расшифровывается следующим образом: А — аналоговый вход; N — стандартный (nominal) диапазон рабочих температур; N (No dimming) — отсутствие функции регулировки яркости. В 2004 году планируется начать поставки ЖКД LC15 с функцией регулировки яркости и модели LC17 (диагональ 17") с функцией регулировки яркости в зависимости от внешней освещённости, а также приступить к производству дисплеев LC15 с несколько меньшей яркостью свечения — 500 кд/м².

Основные характеристики ЖКД с активной матрицей фирмы Planag приведены в табл. 1.

К дисплеям, предназначенным для установки в местах массового скопления людей, предъявляется ряд дополнительных требований.

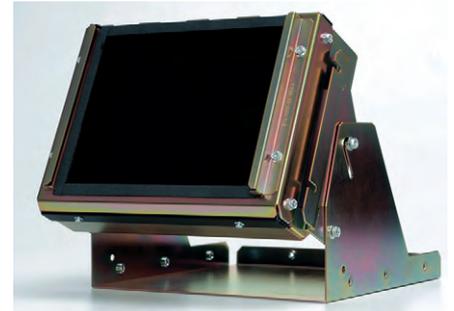


Рис. 3. Конструкция малогабаритного ЖКД LC08

- Дисплей является дорогостоящим устройством, которое должно быть защищено от случайных или намеренных повреждений. Следовательно, дисплей должен быть **вандалоустойчивым**. Для защиты от повреждений дисплеи фирмы Planag могут быть снабжены специальным стеклом, выполненным по технологии Contrast Enhancement Technology™ (CET); такое стекло защищает дисплей и увеличивает контрастность, тем самым улучшая визуальное восприятие изображения при ярком прямом свете.

- Дисплеи должны обеспечивать **отличное визуальное восприятие изображения** пользователем, что достигается высоким разрешением (XGA, SVGA), широким углом обзора, высокой яркостью.

- Дисплей должен быть не только надёжным, прочным, но и простым в применении, то есть должен иметь **удобный пользовательский интерфейс**. Поэтому системы отображения часто оборудуются сенсорными экранами — управление прикосновением не требует специальных навыков, сокращает время реакции пользователя, делает диалог с ним более простым и динамичным. ЖКД фирмы Planag по заказу снабжаются ёмкостными сенсорными экранами или экранами, использующими техноло-

Рис. 4. Внешний вид модели LC12 (яркость 1500 кд/м²)

ЖКД с активной матрицей фирмы Planar

Технические характеристики	LC08	LC12	LC15.ANN.1000	LC40-EU	LC640.480.33-AC
Тип дисплея	Полноцветный TFT	Полноцветный TFT	Полноцветный TFT	TFT	Полноцветный TFT
Разрешение	SVGA (800×600), VGA	XGA (1024×768), SVGA, VGA	XGA (1024×768), SVGA, VGA	Wide-XGA (WXGA), 1280×768	VGA (640×480)
Размер рабочего поля	170,9×129,6 мм (диагональ 210 мм)	246×184,5 мм (диагональ 308 мм)	304×228 мм (диагональ 15")	862×517 мм (диагональ 40")	211,2×158,4 мм (диагональ 10,4")
Видеовход	Аналоговый: соединитель 15-контактный D-sub	Аналоговый: соединитель 15-контактный D-sub	Аналоговый: соединитель 15-контактный D-sub	Аналоговый: RGB (соеди- нитель 15-контактный D-sub); цифровой: DVI (24-кон- тактный DVI-D); видеокомпонитный (BNC); S-видео; компонентный (BNC)	18-битовый интерфейс, 34-контактный соединитель
Яркость (тип.)	1000 кд/м ²	1500 кд/м ²	1000 кд/м ²	450 кд/м ²	1000 кд/м ²
Однородность яркости (равномерность свечения)	Не менее 70% (по сравнению с яркостью в центре экрана)	Не менее 40% (по сравнению с яркостью в центре экрана)	Не менее 78% (по сравнению с яркостью в центре экрана)	—	Не менее 70% (по сравнению с яркостью в центре экрана)
Контрастность	250:1	300:1	350:1	500:1	150:1
Угол обзора	100° по горизонтали, +30°/–50° по вертикали	100° по горизонтали, 50° по вертикали	160° по горизонтали, 109° по вертикали	170° по горизонтали и по вертикали	140° по горизонтали, +40°/–60° по вертикали
Время электрооптического отклика (тип.)	—	—	16 мс (включение и выключение пиксела)	22 мс (включение и выключение пиксела)	25 мс (включение пиксела), 45 мс (выключение пиксела)
Потребляемая мощность (тип.)	40 Вт	54 Вт	48 Вт	220 Вт (в дежурном режиме 12 Вт)	32 Вт (макс.) с учетом системы задней подсветки
Номинальное напряжение питания/ток потребления	+12 В/3,3 А	+12 В/4,5 А	+12 В/4,5 А	—	+5 В, +12 В (модуль задней подсветки)
Габаритные размеры	245×180×110 мм	340×310×105 мм	333×262×78 мм	941×601×120 мм	272,3×199,9×27 мм
Масса	2,5 кг	5 кг	3 кг	20 кг	0,9 кг
Диапазон рабочих температур	0...+60°C	0...+60°C	0...+50°C	5...+35°C	–10...+70°C (сохраняет работоспособность во включенном состоянии при –20...+80°C)
Диапазон температур хранения	–20...+60°C	–20...+60°C	–20...+60°C	–20...+60°C	–25...+85°C
Допустимая относительная влажность (в рабочем состоянии)	До 95% без конденсации влаги	До 95% без конденсации влаги	До 85% без конденсации влаги	30...85%/10...85% без конденсации влаги	До 95% без конденсации влаги
Устойчивость к синусоидальной вибрации (в рабочем состоянии)	0,9g, 10...200 Гц	0,9g, 10...200 Гц	0,25g, 10...500 Гц 0,002g ² /Гц (случайная)	—	0,02g ² /Гц, 5...500 Гц, 30 мин (по каждой оси)
Устойчивость к синусоидальной вибрации (в нерабочем состоянии)	—	0,02g ² /Гц (случайная)	0,75g, 10...500 Гц 0,0082g ² /Гц (случайная)	—	—
Ударопрочность	30g, 2,5 мс (полусинусоида)	30g, 2,5 мс (полусинусоида)	30g, 11 мс (полусинусоида)	—	100g, 6 мс (полусинусоида) 3 удара по поверхности
Комплект для охлаждения	2 вентилятора с термостатом и воздуховодом	4 вентилятора	По заказу: 3 вентилятора с термостатом и воздуховодом	—	—
Источник питания	80-ваттный источник питания, сетевой шнур (по заказу)			Источник питания включён в комплект поставки	—
Стекло вандалоустойчивое со свойством повышения контрастности	Вандалоустойчивое стекло, выполненное по технологии CET; заказной сенсорный экран	Вандалоустойчивое стекло, выполненное по технологии CET; заказной сенсорный экран	Вандалоустойчивое стекло, выполненное по технологии CET; сенсорный экран: ёмкостный и NFI (Near Field Imaging — «образ ближнего поля»)	Доступны антибликовые и антиотражающие стекла	—

гию NFI (Near Field Imaging — «образ ближнего поля»).

- Дисплеи могут быть установлены в различных местах, в том числе на улице или в производственном помещении, где им приходится **выдержи-**

вать значительные изменения температуры, влажности, повышенное содержание пыли и воздействие яркого солнечного света. В силу этого дисплеи должны отвечать довольно высоким требованиям по ударной и вибраци-

онной прочности, иметь расширенный диапазон температур работы и хранения, сохранять работоспособность в особых условиях повышенной влажности и запылённости, создавать изображение, воспринимае-

мое при высоком уровне внешней освещённости, и т.д.

- Дисплеи должны легко интегрироваться в информационную систему. Модели ЖКД LC08, LC12, LC15 поставляются (по заказу) в комплекте с источником питания и сетевым шнуром.

Технология SET

Подробнее расскажем о патентованной технологии повышения контрастности SET. Известно, что каждый слой внутренней структуры экрана дисплея создаёт отражения, а отражения уменьшают контрастность. При сильной внешней засветке качество изображения ухудшается, насыщенность цветов снижается.

Антиотражающие (anti-reflective) и антибликовые (anti-glare) покрытия в известной мере могут тут помочь, но они не способны компенсировать понижение контрастности, которое имеет место при солнечной прямой засветке и зеркальном отражении внешнего света, характерных для случая установки оборудования на улице или в ярко освещённых помещениях. Вандалоустойчивое стекло, созданное специалистами фирмы Planar с использованием технологии SET, не только защищает дисплей от



Дисплеи LC08 широко применяются в составе информационных киосков и банкоматов

механических повреждений, но и за счёт специальной плёнки с особыми оптическими свойствами повышает контрастность в 1,5 раза по сравнению с обычным вандалоустойчивым стеклом в условиях прямого солнечного освещения (яркость 2000 footlambert, 1 footlambert = 3,4 кд/м²). При этом наблюдается незначительное уменьшение яркости, а вот угол обзора не меняется. Образуя внутри стекла слой, который уменьшает внутренние отражения, плёнка SET увеличивает в определённых пределах контрастность изображения без увеличения яркости све-

чения модуля задней подсветки дисплея. Это повышает ресурс ламп задней подсветки и ЖКД в целом, а также позволяет получать чёткое и яркое изображение, хорошо считываемое даже при сильном внешнем освещении и практически под любым фронтальным углом. Меньшая яркость свечения ламп задней подсветки при требуемой контрастности изображения приводит к снижению количества выделяемого тепла и величины потребляемой мощности, а это увеличивает общую надёжность ЖКД и уменьшает эксплуатационные расходы. Помимо этого, плёнка SET поглощает инфракрасное излучение, уменьшая тепловое влияние на дисплей прямого солнечного света, что также способствует увеличению срока службы дисплея. Стекло, изготовленное по технологии SET, может применяться и с сенсорными экранами, обеспечивающими интерактивный интерфейс.

В зависимости от условий конкретного применения фирма Planar наряду с технологией SET может предложить множество других решений на базе антиотражающих покрытий, изготовленных по заказным размерам и из различных материалов.



ЧЁТКО

ЯСНО

БЕЗОПАСНО

Электр люминесцентные и ЖК-дисплеи Planar®

Идеальное решение для отображения данных в медицине, промышленной автоматизации, на транспорте, в военных системах, информационных киосках



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@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

#151

Система задней подсветки

Необходимо отметить, что ЖКД сам по себе не создаёт свечения, а формирует изображение за счёт управления потоком проходящего или отражаемого света. Большинство ЖКД, предназначенных для отображения видеoinформации с высокой плотностью и рассчитанных на просмотр в направлении, перпендикулярном плоскости экрана, позволяют добиться наиболее качественного изображения при подсветке экрана сзади. Поэтому параметры современных цветных ЖКД во многом определяются характеристиками модуля задней подсветки (backlight), а жидкокристаллический экран является всего лишь модулятором для потока света, формируемого источником задней подсветки. От параметров экрана зависит динамика изображения, угол обзора и частично цветопередача, а всё остальное — яркость, насыщенность и равномерность цвета — обеспечивает модуль задней подсветки [3], [4], [5]. При использовании ЖКД на основе активной матрицы управляющих тонкоплёночных транзисторов в информационных киосках, мультимедийных приложениях, промышленных применениях от системы задней подсветки требуется большой ресурс работы и однородность свечения по всей площади экрана. Яркость, обеспечиваемая системой задней подсветки, должна быть не менее 5000 кд/м², так как большая часть света теряется за счёт поглощения слоями внутренней структуры ЖКД (поляризаторы, подложка тонкоплёночного транзистора, матричные цветные светофильтры).

Основное подсвечивающее устройство современных ЖКД состоит из инвертора, управляющего флюоресцентной лампой с холодным катодом (cold-cathode fluorescent tube — CCFT). Понятие «холодный катод» означает, что для «поджига» лампы не используются накальные цепи; как такового нет и катода — оба электрода равноправны, поскольку лампа работает на переменном токе. Тип разряда в лампах — дуговой, ток в цепи — несколько мА, поэтому электроды и вся колба лампы нагреваются [3].

Для обеспечения равномерности свечения лампы, входящие в одну систему задней подсветки, подбираются с одинаковой яркостью. Однако даже в этом случае равномерность свечения системы задней подсветки имеет величину порядка 80% (для ЖКД с диагоналями не более 15" это значение меньше).

Помимо этого, в конструкции системы задней подсветки используется специальный рассеиватель, на котором, кстати, тоже теряется часть световой энергии.

Многие фирмы, включая Planag, постоянно оптимизируют конструкцию модуля задней подсветки, используя более совершенные лампы, разрабатывая новые схемы инверторов напряжения и добиваясь значительного улучшения цветовой гаммы, увеличения яркости и равномерности свечения, а также и уменьшения толщины дисплея. Примером такого подхода к разработке ЖКД является модель LC640.480.33-AC (табл. 1).



Рис. 5. Внешний вид дисплея LC640.480.33-AC со встроенным датчиком освещённости (типичная яркость в центре экрана 1000 кд/м², минимальная яркость 900 кд/м²)

Примеры модулей ЖКД

На рис. 5 показан внешний вид ЖКД LC640.480.33-AC. В качестве основы в нём использован стандартный ЖКД фирмы Sharp LQ10D421 с диагональю 10,4". Применение 10 ламп CCFT собственной разработки и инвертора позволило получить яркость 1000 кд/м², световую отдачу 45 кд/Вт, однородность яркости по сравнению с яркостью в центре экрана 70% (мин.), контрастность 150:1. Такая яркость обеспечивает высокий контраст при сильном внешнем освещении даже в случае сенсорного экрана с низким коэффициентом пропускания света. Дисплей предназначен для применений в наружных информационных киосках, а устойчивость к вибрационным и ударным воздействиям позволяет использовать его в промышленных условиях, например на транспорте. Автоматическое регулирование яркости (automatic brightness control — ABC) в зависимости от внеш-

www.evalue-tech.com

Applied Computing Solutions

Tailor to Suit Your Needs

- > Product Longevity
- > PCB/Assembly/BIOS Revision Control
- > Certified Product Quality
- > Quick Response & Services
- > Experienced OEM/ODM Services
- > Production & System Integration

ECM-3610 3.5" SBC
VIA Eden 800 MHz SBC with LCD, LVDS, Audio & Dual LAN

ECM-5716 5.25" SBC
Mobile Pentium® -M SBC with LCD, Audio, Dual IEEE 1394A, Dual LAN, 4 USB & CF Slot

EMB-9277 Long-life Motherboard
Pentium® 4 ATX Main Board with SATA, IEEE1394A, Audio, 10/100Base-T & Gigabit LAN

ESM-2640 ETX System-on-Module
Mobile Pentium® III-M SOM-ETX Module with LCD, Audio, LAN, 4 USB & TV-out

EES-3610 Fanless BOX Computer
VIA Eden 800 MHz Micro PC with VGA, Audio & Dual LAN

Evalue Technology Inc.

Evalue Technology Inc.
 Headquarters Tel:+886-2-2228-6111 • e-mail: sales@evalue-tech.com
 Europe Tel:+45-7025-0310 • e-mail: sales.europe@evalue-tech.com
 China Tel:+021-5423-4170 • e-mail: chinasales@evalue-tech.com

249

ней освещённости обеспечивает оптимальное качество изображения для конкретных условий применения, что способствует увеличению ресурса системы задней подсветки. Среднее значение времени до понижения яркости системы задней подсветки в два раза составляет 100 000 часов, а подтверждённое время безотказной работы (MTBF) — более 30 000 часов с доверительным уровнем 90% при 25°C. Автоматическая система производит выключение дисплея при чрезвычайно низких и высоких температурах, гарантируя безопасную эксплуатацию. Стандартный интерфейс обеспечивает простое подключение к видеоплатам, поддерживающим плоскочелюстные дисплеи (ППД), и процессорным платам со встроенными видеоконтроллерами с поддержкой ППД.

Более подробные сведения о технических характеристиках и применении дисплея LC640.480.33-AC приведены в [6].

В качестве информационного дисплея для больших помещений аэропортов, вокзалов, центров управления и т.п. предлагается ЖКД LC40 (-EU) с диагональю 40" (рис. 6). Данный ЖКД способен конкурировать с занимающими этот

сегмент рынка газоразрядными панелями, или, как их чаще называют в зарубежной литературе, плазменными панелями (plasma display panels — PDP). LC40 имеет широкоформатный экран с отношением сторон (апексом) 16:9 и разрешением 1280×768 пикселей (Wide-XGA). В отличие от газоразрядных панелей (ГРП), у которых яркость свечения люминофора снижается в процессе эксплуатации вследствие эффекта «выгорания», возникающего, как правило, из-за длительных показов статических изображений, ЖКД сохраняют свои яркостные свойства в течение всего срока службы системы задней подсветки. При этом лампы задней подсветки в ЖКД характеризуются вдвое большим по сравнению с ГРП сроком службы, который для LC40 составляет 50 000 часов. Другими преимуществами ЖКД являются повышенное разрешение и более высокая яркость (450 кд/м² у LC40 и 150...350 кд/м² у ГРП), а также примерно на 40% меньшее энергопотребление. Однако ЖКД уступают ГРП по времени оптического отклика и цветовой гамме. Поэтому ГРП являются идеальными экранами для воспроизведения динамически меняющихся изображений (например, для



Рис. 6. Внешний вид крупноформатного дисплея LC40 (диагональ 40", апекс 16:9, яркость 450 кд/м², время отклика 22 мс)

просмотра видеофильмов), а ЖКД хороши для вывода статических изображений. Но благодаря 22-миллисекундному времени отклика, углу обзора 170° в вертикальной и горизонтальной плоскостях, разрешению WXGA, высокому контрасту 500:1 и яркости 450 кд/м², а также возможности воспроизведения 16,7 млн. цветов дисплей LC40 способен обеспечить качество изображения, требуемое для DVD. Дисплей LC40 имеет несколько видов видеоинтерфейсов: аналоговый, цифровой DVI, видеокompозитный, S-видео, компонентный.

Жидкокристаллические дисплеи фирмы LiteMax Electronics

Фирма LiteMax Electronics основана в августе 2000 года, но уже широко известна как производитель систем задней подсветки, обеспечивающих высокую яркость свечения (Very High Brightness — VHB), ЖКД со сверхвысокой яркостью, ЖК-телевизоров. Основная технология создания системы задней подсветки VHB, разработанная основателями фирмы, доминирует в США с 1993 года и получила высокую оценку таких потребителей специальных систем задней подсветки для ЖКД, как Sharp, NEC, Mitsubishi, Toshiba, Hitachi, Philips и Samsung. Эта фирменная технология обеспечивает свечение ЖКД с яркостью от 800 до 2000 кд/м².

Главной задачей фирмы LiteMax является серийное производство современных ЖКД с очень высокой яркостью. Для решения этой задачи фирма располагает мощными научно-исследовательскими и производственными подразделениями. Её изделия находят применения в ЖК-телевизорах, мультимедийных ЖКД, торговых терминалах, информационных киосках, настенных дисплейных панелях. Технология создания систем задней подсветки

Техника автоматизации

FESTO



Полный спектр оборудования для автоматизации производственных процессов:

- пневматические и электрические приводы
- приводы запорной арматуры
- системы позиционирования
- распределители, клапаны, пневмоострова
- системы подготовки воздуха
- датчики, шланги, фитинги
- вакуумная техника
- контроллеры, промышленные компьютеры
- шкафы управления
- проектирование и наладка систем управления различной сложности
- обучение персонала

Центры продаж и сервиса ООО "Фесто-РФ"

Москва, 119607
Мичуринский просп., 49
Тел.: (095) 737 3400
Факс: (095) 737 3401
E-mail: festo@festo.ru
Http://www.festo.ru

Иркутск
Тел/факс: (3952) 20 6743
(3952) 20 6744

Новосибирск
Тел.: (3832) 46 2864
Факс: (3832) 46 0886

Ростов-на-Дону
Тел/факс: (8632) 77 5415
(8632) 55 8243

Самара
Тел/факс: (8462) 32 6618
(8462) 79 8958

Санкт-Петербург
Тел.: (812) 380 5960
Факс: (812) 380 5961

Челябинск
Тел.: (3512) 65 6249
Факс: (3512) 65 4488

Представительства в 12 городах России

248

Активно-матричные ЖКД серии LF фирмы LiteMax Electronics

Технические характеристики	LF1041	LF1051	LF1203A	LF1501A	LF1503A	LF1511A	LF1710A	LF1711A	LF2011A	LF2213
Размер по диагонали, дюйм	10,4	10,4	12,1	15	15	15	17	17	20,1	22,1
Яркость, кд/м ²	1200	1300	800	1700	800	1700	1000	700	1000	1000
Шаг пиксела, мм	0,264×0,264	0,2055×0,2055	0,3075×0,3075	0,297×0,297	0,297×0,297	0,297×0,297	0,264×0,264	0,264×0,264	0,51×0,51	0,294×0,294
Разрешающая способность (макс.), пиксел	800×600	1024×768	800×600	1024×768	1024×768	1024×768	1280×1024	1280×1024	800×3×600	1600×1024
Контрастность	170:1	450:1	200:1	450:1	350:1	350:1	300:1	300:1	500:1	600:1
Размер рабочего поля, мм	211,2×158,4	210,432×157,824	246×184,5	304,1×228,1	304,1×228,1	304,1×228,1	337,92×270,336	337,92×270,336	408×306	542×375
Время электро-оптического отклика, мс	15	34	25	40	40	40	25	25	22	35,3
Количество воспроизводимых цветов	262144	262144	262144	16,7 млн.						
Угол обзора, градус	+65/-65 по горизонтали, +55/-55 по вертикали	+80/-80 по горизонтали, +80/-80 по вертикали	+65/-65 по горизонтали, +55/-55 по вертикали	+80/-80 по горизонтали, +80/-80 по вертикали	+70/-70 по горизонтали, +70/-70 по вертикали	+70/-70 по горизонтали, +70/-70 по вертикали	+80/-80 по горизонтали, +70/-70 по вертикали	+80/-80 по горизонтали, +70/-70 по вертикали	+85/-85 по горизонтали, +85/-80 по вертикали	+85/-85 по горизонтали, +85/-80 по вертикали
Потребляемая мощность, Вт	25	21,7	31	52,5	48	51,5	62	58	66	80
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм	283×184×11	255×186×11	283×213×24,5	350×266,5×27	350×266,5×27	326×252×26	383×306×22,2	383×306×22,2	448×347×27,6	542×376×23

ки VNB для полноцветных активно-матричных ЖКД является фирменным know-how, распространяющимся

на применяемые материалы, технологию производства ламп с холодным катодом, специально разработанные

ШИМ-инверторы напряжения, обеспечивающие широкий диапазон регулирования яркости 200:1 (стандартный диапазон регулирования — 4:1) и низкую потребляемую мощность.



ДАТЧИКИ ВЕСА И ВТОРИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

• Широкий выбор для любых областей применения



Закажите буклет «Датчики веса Scaime»

Подробности на www.scaime.ru



ЖКД серий LF и LH

ЖКД серий LF и LH имеют следующие общие характеристики:

- высокая яркость,
- высокий контраст,
- малое время отклика,
- широкий угол обзора,
- надёжная система задней подсветки с лампами CCFT,
- управление, оптимизирующее энергопотребление.

В табл. 2 и 3 приведены основные технические характеристики дисплеев серий LF и LH.

ЖКД серии LF (рис. 7) представляет собой комплект стандартной ЖК-панели (применяются TFT ЖК-панели фирм Sharp, Samsung, NEC, AU Optoelectronics, Hydis) и системы задней подсветки VNB фирмы LiteMax (лампы CCFT и инвертор). Такие дисплеи предназначены для заказчиков, которые встраивают их в свои системы и адаптируют для конкретного применения, с этой целью, например, разрабатывая плату управления или используя инвертор собственной разработки для оптимизации параметров функционирования ламп CCFT.

Таблица 3

Активно-матричные ЖКД серии LH фирмы LiteMax Electronics

Технические характеристики	LH1041	LH1201A	LH1203A	LH1501A	LH1503A	LH1511	LH1513	LH1710	LH1711A	LH1731	LH1811	LH2011
Размер по диагонали, дюйм	10,4	12,1	12,1	15	15	15	15	17	17	17	18,1	20,1
Яркость, кд/м ²	1200	1250	800	1700	800	1700	800	1000	700	700	700	1000
Шаг пиксела, мм	0,264×0,264	0,3075×0,3075	0,3075×0,3075	0,297×0,297	0,297×0,297	0,297×0,297	0,297×0,297	0,264×0,264	0,264×0,264	0,264×0,264	0,2805×0,2805	0,51×0,51
Разрешающая способность, пиксел	800×600	800×600	800×600	1024×768	1024×768	1024×768	1024×768	1280×1024	1280×1024	1280×1024	1280×1024	800×3×600
Контрастность	170:1	200/180:1	200/180:1	450/350:1	450/350:1	350:1	350:1	300:1	300:1	300:1	600:1	500:1
Размер рабочего поля, мм	211,2×158,4	246×184,5	246×184,5	304,1×228,1	304,1×228,1	304,1×228,1	304,1×228,1	337,92×270,336	337,92×270,336	337,92×270,336	359×287,2	408×306
Время электро-оптического отклика, мс	15	25	25	40	40	40	40	25	25	25	25	22
Количество воспроизводимых цветов	262144	262144	262144	16,7 млн.								
Угол обзора, градус	+65/-65 по горизонтали, +55/-55 по вертикали	+70/-70 по горизонтали, +70/-70 по вертикали	+80/-80 по горизонтали, +80/-80 по вертикали	+85/-85 по горизонтали, +85/-80 по вертикали								
Видеовход	Аналоговый (RGB)											LVDS
Синхронизация	ТТЛ (полож./отр.)							LVDS	LVDS	LVDS	LVDS	LVDS
Тип сигнального соединителя	15-контактный D-sub, DVI	15-контактный D-sub	15-контактный D-sub, DVI	15-контактный D-sub, DVI	15-контактный D-sub	15-контактный D-sub, DVI	15-контактный D-sub, DVI	15-контактный D-sub, DVI				
Вход S-видео, соединитель AV	Стандартно	По заказу	По заказу	По заказу	По заказу	Стандартно	Стандартно	По заказу	По заказу	Стандартно	Стандартно	Стандартно
Потребляемая мощность, Вт	30	35 (без адаптера); 32 (с адаптером)	35 (без адаптера); 32 (с адаптером)	56,5 (без адаптера); 55 (с адаптером)	56,5 (без адаптера); 55 (с адаптером)	56,5 (без адаптера); 55 (с адаптером)	56,5 (без адаптера); 55 (с адаптером)	65 (без адаптера); 65 (с адаптером)	65 (без адаптера); 65 (с адаптером)	70 (без адаптера); 70 (с адаптером)	90	58

Необходимо отметить, что штатные инверторы специально оптимизированы для управления работой ССFT. Инвертор LI330A, применяемый в ЖКД LF1811, осуществляет регулирование яркости методом широтно-импульсной модуляции (ШИМ) в диапазоне 200:1 (от 700 до 3,5 кд/м²). Яркость свечения ламп 700 кд/м² позволяет воспринимать изображение на дисплее при прямом солнечном свете. Для достижения такого значения яркости необходимо между электродами ламп приложить напряжение 640 В (среднеквадратическое значение), ток лампы

при этом равен 4,5 мА (среднеквадратическое значение). Всего в системе задней подсветки ЖКД LF1811 установлено 15 ламп. Так как инвертор имеет КПД 75-80%, общая мощность входного напряжения постоянного тока инвертора лежит в диапазоне от 54 до 58 Вт. При уменьшении яркости потребляемая мощность снижается. Более подробные сведения о применении инверторов LI200, LI220, LI320 приведены в [7].

Для повышения надёжности ЖКД необходимо оптимизировать тепловой режим эксплуатации устройства. Например, при полной яркости свечения потребляемая мощность ЖКД LF1811 равна примерно 43 Вт. В этом случае температура экрана дисплея может быть выше нормальной. Чтобы она оставалась в пределах температурных спецификаций ЖКД LQ181E1LW31 Sharp, необходимо обеспечить рассеивание тепла. Рост температуры экрана при предельной потребляемой мощности сильно зависит от способа установки ЖКД в системе. Например, при работе LF1811 с полной яркостью на

открытом месте при неподвижном воздухе среднее значение температуры поверхности экрана выше температуры окружающего воздуха на 13...18°. Наибольший рост температуры обычно отмечается при горизонтальной установке ЖКД. В том случае когда дисплей установлен вертикально, часть тепла поднимается вверх и рассеивается в окружающем пространстве. Если ЖКД установлен в рамке, проводящей тепло (кондуктивное охлаждение), или используются охлаждающие вентиляторы (принудительное воздушное охлаждение), температура нагревания экрана может быть значительно снижена.

Температуру экрана ЖКД при полной яркости свечения необходимо измерять в реальных условиях эксплуатации, во встроеном состоянии или в окружении системного оборудования (в зависимости от способа применения); только по полученным таким образом данным можно выбрать соответствующие способы отвода тепла для обеспечения нормального теплового режима устройства.



Рис. 7. Внешний вид комплекта дисплея серии LF (ЖК-панель и плата инвертора)



Рис. 8. ЖКД LH1501 на выставочном стенде ПТА-2003

Если расчёт теплового режима затруднён или сложно осуществить отвод тепла в конкретных условиях, следует эксплуатировать ЖКД при эмпирически выбранной пониженной яркости, чтобы уменьшить мощность, потребляемую системой задней подсветки. Например, если ШИМ-инвертор LI330A установлен в режим работы с коэффициентом заполнения 60%, то при этом яркость свечения составляет примерно 400 кд/м², потребляемая мощность системы задней подсветки уменьшается примерно на 40% и в результате пропорционально сокращается количество выделяемого тепла.

Для ЖКД LF1811 среднее время до понижения яркости в два раза составляет 25 000 часов. Ресурс системы задней подсветки главным образом определяется ресурсом ламп. В свою очередь ресурс ламп в значительной степени зависит от тока лампы. Значение тока лампы системы задней подсветки дисплея LF1811 при полной яркости свечения равно 4,8 мА. Именно для случая постоянной эксплуатации дисплея при таком значении тока лампы и указан ресурс 25 000 часов.

В реальных применениях весьма вероятно, что дисплей устанавливается на более низкое значение яркости при слабом внешнем освещении. Например, если ЖКД LF1811 постоянно эксплуатируется с яркостью 500 кд/м², ток лампы уменьшается до 3,4 мА, а её ресурс увеличивается до 50 000 часов. Поэтому реальный срок службы системы задней подсветки VNB дисплея LF1811 в большинстве случаев существенно превысит 25 000 часов.

Кроме того, необходимо отметить, что некоторые заказчики устанавливают модуль задней подсветки VNB и инвертор дисплея серии LF в собственные конструктивы. При этом необ-

ходимо учитывать следующее обстоятельство: инвертор формирует высокое напряжение, поэтому существует ограничение на размер воздушного зазора между ним и деталями конструктива. Во избежание пробоя этот зазор должен быть, как правило, больше 4 мм [8].

В состав комплекта поставки ЖКД серии LH (рис. 8) входят ЖК-панель, инвертор, плата управления дисплеем, плата управления экранными настройками (OSD), плата подключения к интерфейсу VGA. Часть моделей оснащается входом S-видео. По заказу ЖКД серии LH дополнительно оснащаются датчиком освещённости; некоторые модели этой серии имеют интерфейс LVDS. С задней стороны дисплеев расположены выключатель питания и кнопки управления OSD. Функции OSD включают в себя вертикальное и горизонтальное центрирование изображения, а также регулировку яркости, контрастности, цветности, фазировки и синхронизации сигнала. Сборка изделия осуществляется в соответствии с инструкциями по сборке и установке. При эксплуатации необходимо обеспечи-



MAGNETEK
UNCOMMON POWER

**ИЗДЕЛИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ
ДЛЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ
И ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ**

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПИТАНИЕМ

- Бескорпусные и корпусированные DC/DC-преобразователи для монтажа на поверхность и в отверстия печатной платы
- Источники питания AC/DC и DC/DC для систем CompaqPC

- Многоканальные источники питания AC/DC и DC/DC модульного типа
- Выпрямители с выходными мощностями от 170 Вт до 12 кВт
- Компактные инверторы-преобразователи DC/AC

#142

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: (343) 376-2820, Факс: (343) 376-2830 • E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

вать нормальный тепловой режим работы ЖКД.

Фактически дисплеи серии LH отличаются от ЖКД серии LF наличием плат управления и более широкими возможностями по настройке изображения.

Активно-матричные ЖКД серии LD

ЖКД серии LD (рис. 9) представляют собой законченное решение на базе описанных дисплейных комплектов, помещённых в прочный корпус чёрного или серебристого цвета. Основные технические характеристики ЖКД серии LD приведены в табл. 4. Дисплеи подключаются к интерфейсу VGA 15-контактным соединителем. Поставляются модели с входом S-видео, элементами управления на передней и задней панели, а также закалённым передним стеклом, сенсорным экраном и датчиком внешней освещённости.

Яркость свечения ЖКД VNB превышает 1200 кд/м². Так как это чрезвычайно ярко, применяется датчик внешней освещённости автоматической ре-



Рис. 9. Внешний вид конструкции ЖКД LD1501

гулировки яркости, что позволяет эксплуатировать ЖКД как в наружных установках, так и в помещениях. Схема автоматической регулировки яркости реализована на плате управления LCN101. Причём LCN101 может применяться с любой другой платой управления, так как использует стандартный интерфейс.

Датчик освещённости по существу является чувствительным к свету резистором. Изменение его сопротивления, определяемое перепадами внешней освещённости, вызывает изменение яркости свечения экрана ЖКД. АЦП (MAX1109) преобразует аналоговый сигнал от датчика в четырёхрядный сигнал, на основе которого микроконтроллер (например 8051) осуществляет регулировку. Обычно яркость свечения панели увеличивается при росте внешней освещённости и уменьшается в противном случае [9].

При эксплуатации ЖКД серии LD необходимо особое внимание уделять выбору средств обеспечения теплового режима.

Интересна новая модель LD2011 (рис. 10). Выполненный в алюминиевом корпусе со встроенной дублированной системой принудительного воздушного охлаждения (в качестве нагнетателей применяются вентиляторы) дисплей LD2011 способен обеспечить отличное качество изображения с разрешением 800×600 (макс.), временем электрооптического отклика 22 мс

Таблица 4

Активно-матричные ЖКД серии LD фирмы LiteMax Electronics

Технические характеристики	LD1041	LD1201	LD1203	LD1501	LD1503	LD1511	LD1513	LD1710	LD1711	LD1731	LD2011
Размер по диагонали, дюйм	10,4	12,1	12,1	15	15	15	15	17	17	17	20,1
Яркость, кд/м ²	1200	1250	800	1700	800	1700	800	1000	700	700	1000
Шаг пиксела, мм	0,264×0,264	0,3075×0,3075	0,3075×0,3075	0,297×0,297	0,297×0,297	0,297×0,297	0,297×0,297	0,264×0,264	0,264×0,264	0,264×0,264	0,51×0,51
Разрешающая способность, пиксел	800×600	800×600	800×600	1024×768	1024×768	1024×768	1024×768	1280×1024	1280×1024	1280×1024	800×600
Контрастность	170:1	200/180:1	200/180:1	450:1	450:1	350:1	350:1	300:1	300:1	300:1	500:1
Размер рабочего поля, мм	211,2×158,4	246×184,5	246×184,5	304,1×228,1	304,1×228,1	304,1×228,1	304,1×228,1	337,92×270,336	337,92×270,336	337,92×270,336	408×306
Время электрооптического отклика, мс	15	25	25	40	40	40	40	25	25	25	22
Количество воспроизводимых цветов	262144	262144	262144	16,7 млн.							
Угол обзора, градус	+65/-65 по горизонтали, +55/-55 по вертикали	+70/-70 по горизонтали, +70/-70 по вертикали	+80/-80 по горизонтали, +70/-70 по вертикали	+80/-80 по горизонтали, +70/-70 по вертикали	+80/-80 по горизонтали, +70/-70 по вертикали	+85/-85 по горизонтали, +85/-80 по вертикали					
Видеовход	Аналоговый RGB										
Тип сигнального соединителя	15-контактный D-sub					15-контактный D-sub, DVI					
Вход S-видео, соединитель AV	По заказу					Стандартно		По заказу			Стандартно (TV-тюнер по заказу)
Потребляемая мощность, Вт	30	35 (без адаптера); 32 (с адаптером)	35 (без адаптера); 32 (с адаптером)	56,5 (без адаптера); 55 (с адаптером)	56,5 (без адаптера); 55 (с адаптером)	56,5 (без адаптера); 55 (с адаптером)	56,5 (без адаптера); 55 (с адаптером)	65 (без адаптера); 65 (с адаптером)	65 (без адаптера); 65 (с адаптером)	65 (без адаптера); 65 (с адаптером)	80 (без адаптера); 90 (с адаптером)
Габаритные размеры, мм	340×228×48,3	338×278×59,3	338×278×59,3	389×71×52,1	389×71×52,1	389×317×52,1	389×317×52,1	436×373×54,1	436×373×54,1	436×373×54,1	483×413,6×62
Масса, кг	2,76	2,97	2,97	3,92	3,92	3,92	3,92	4,86	4,86	4,86	8,08



Рис. 10. Внешний вид новой модели LD2011AG фирмы LiteMax (размер диагонали 20,1", яркость 1000 кд/м², контрастность 500:1, время отклика 22 мс, общий угол обзора по горизонтали 165°)

(тип.) и количеством воспроизводимых цветов 16,7 млн. даже при прямом солнечном свете.

Яркость дисплея 1000 кд/м² (стандартные модели имеют яркость 450 кд/м²) обеспечивает насыщенность цвета, широкий угол обзора (общий угол по горизонтали 165°) и контраст 500:1. Ресурс системы задней подсветки составляет 50 000 часов. В то время как яркость обычного ЖКД постепенно уменьшается, модель LD2011 предоставляет возможность плавно увеличивать яркость для сохранения качества отображения информации на дисплее.

Дисплей оснащён входами VGA, AV, S-видео и TV- тюнером (по заказу) для приёма телевизионных каналов. Входы могут коммутироваться посредством пульта дистанционного управления. Пользователь имеет возможность открыть небольшое окно для просмотра телевизионных программ или качественных видеозаписей на DVD в режиме VGA (picture in a picture — PIP). Две акустические системы с сабвуфером (отдельный низкочастотный динамик), обладая выходной мощностью 5 Вт, способны обеспечить отличное воспроизведение звука в общественных местах. LD2011 может быть установлен на железнодорожных вокзалах и автобусных станциях, в аэропортах, универсамах, музеях, гостиницах и многих других местах.

Области применения ЖКД фирмы LiteMax

Благодаря высокой яркости, надёжности и устойчивости к внешним факторам ЖКД фирмы LiteMax находят много разнообразных применений в составе таких устройств и систем, как

- панельные ПК;
- кассовые терминалы;

- информационные киоски;
- жидкокристаллические телевизоры (бытовые, студийные, бортовые, Web-TV);
- навигационные системы;
- игровые автоматы;
- системы управления производственными процессами;
- системы управления полётами;
- развлекательные системы на борту авиалайнеров, пассажирских поездов и автобусов и т.д.

ЖКД фирмы I-SFT™ SIEMENS для работы в экстремальных условиях

Немецкая компания I-SFT™ Siemens предложила для ППД новую промышленную технологию a-Si TFT LCD (amorphous-Silicon Thin Film Transistor LCD — жидкокристаллические дисплеи на поликремниевых тонкоплёночных транзисторных структурах). Благодаря ей созданы дисплеи серии I-SFT (Industrial Siemens Flatpanel Technology), которые работают при температурах -31...+85°С. Среднее значение времени до понижения яркости в два раза составляет 50 000 часов, а у модели I-SFT 60.15XP этот показатель достигает 100 000 часов. Дисплеи выдерживают удары с ускорением до 100g (11 мс) и вибрацию в диапазоне частот от 5 до 150 Гц при виброускорении 3g.

ЖКД серии I-SFT (рис. 11) предназначены для применений в таких областях, как железнодорожный транспорт, морские буровые установки, наружные торговые точки, информационные киоски, промышленные системы управления, авиационные приборы, оборудование для морских судов и специальных транспортных средств и многие другие, требующие высоких показателей яркости, прочности конструкции, термостойкости.

Необходимо отметить модель I-SFT 60.15XP, у которой в модуле задней подсветки применяются лампы, не содержащие ртути. Вместо паров ртути используется инертный газ. Лампа представляет собой конструкцию в виде двух плоскопараллельных стёкол, между которыми создан наполненный газом зазор. Физика работы этой лампы и ламп с холодным катодом



Рис. 11. Дисплей I-SFT 50i.M, работающий под управлением процессорной платы CPU686E фирмы Fastwel

сходна. Высокое переменное напряжение, приложенное между двумя плоскими электродами, вызывает ионизацию газа, пробой зазора и дуговой разряд. Возбуждённые в результате разряда тяжёлые ионы газа испускают ультрафиолет, который, поглощаясь слоем люминофора, преобразуется в видимое излучение. Основные характеристики дисплеев серии I-SFT представлены в табл. 5. Принцип работы ЖКД серии I-SFT, методика и примеры подключения освещены в [10].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Стремительное развитие технологий производства плоскочастотных дисплеев в значительной мере обусловлено появлением новых приложений, для которых они идеально подходят.

Развитие сетей информационных киосков, устанавливаемых на улице или в общественных местах с сильным внешним освещением, стимулировало разработку ЖКД с высокой яркостью (до 2000 кд/м²). За счёт использования более совершенных систем задней подсветки удаётся значительно улучшить цветовую гамму, увеличить яркость, уменьшить толщину и существенно повысить ресурс дисплеев.





Хорошо под солнцем, если ты LiteMax!

ДИСПЛЕИ СВЕРХВЫСОКОЙ ЯРКОСТИ

- ЖК-дисплеи с яркостью от 800 до 1700 нит
- Размеры по диагонали от 10,4" до 22"
- Разрешение до 1280×1024
- Угол обзора по вертикали и по горизонтали 160°
- Модели для монтажа в панель управления и в настольном исполнении
- Возможна установка сенсорного экрана, защитного стекла

Узнайте подробности на сайте
WWW.LITEMAX.RU

 **LITEMAX**

ЖКД с активной матрицей на низкотемпературных поликремниевых тонкоплёночных транзисторных структурах фирмы I-SFT Siemens

Технические характеристики	I-SFT 50i.2	I-SFT 50i.M	I-SFT 75i	I-SFT 100i.10X	I-SFT 60.15XP	I-SFT 160i.15X
Разрешающая способность, пиксел	640×480	640×480	640×480	1024×768	1024×768	1024×768
Количество воспроизводимых цветов	256К	256К	256К	256К	16 млн.	16 млн.
Размер по диагонали, дюйм	10,5	10,5	10,5	10,4	15	15
Яркость, кд/м ²	500	500	720	1000	800	1600
Регулировка яркости	1:250	1:250	1:250	1:1000	1:5	1:1000
Среднее значение времени до понижения яркости в два раза, ч	50 000	50 000	50 000	более 35 000	100 000	более 50 000
Контрастность	250:1	250:1	400:1	250:1	400:1	350:1
Угол обзора, градус	45/80 по вертикали, 80/80 по горизонтали	45/80 по вертикали, 80/80 по горизонтали	45/80 по вертикали, 80/80 по горизонтали	25/45 по вертикали, 50/50 по горизонтали	50/55 по вертикали, 75/75 по горизонтали	50/55 по вертикали, 70/70 по горизонтали
Устойчивость к ударам	100g (11 мс)	100g (11 мс)	100g (11 мс)	35g (6 мс)	35g (6 мс)	35g (6 мс)
Устойчивость к вибрации	3g (5...150 Гц)	3g (5...150 Гц)	3g (5...150 Гц)	3g (10...2000 Гц)	3g (10...2000 Гц)	3g (10...2000 Гц)
Диапазон рабочих температур, °С	-25...+85	-31...+85	-25...+85	-10...+60	-10...+60	-10...+60
Диапазон температур хранения, °С	-35...+85	-46...+85	-35...+85	-25...+70	-25...+70	-25...+70
Масса, кг	1,22	1,22	1,22	0,99	3,1	2,55
Сигналы управления панелью	6 разрядов сигнал R, 6 разрядов сигнал G, 6 разрядов сигнал B			LVDS	ТТЛ, 2 пиксела	
Время электрооптического отклика, мс	40	40	40	50	45	45
Потребляемая мощность, Вт	20	20	20	20	40	38
Габаритные размеры, мм	271×192×27	271×192×27	271×192×27	251,5×177,6×23,7	354×264×30	354×264×25,7

Для промышленных применений и для работы в экстремальных условиях требуются дисплеи с увеличенным диапазоном рабочих температур, высокой яркостью, широким углом обзора и повышенной механической прочностью. Для производства таких ЖКД необходимы специальные жидкие кристаллы с низкими пороговыми напряжениями и расширенным диапазоном рабочих температур. Повышение безопасности эксплуатации достигается применением ламп задней подсветки, в которых вместо паров ртути используется инертный газ.



Дисплеи LiteMax в составе морской навигационной системы (при ярком солнечном освещении изображение на дисплеях остаётся чётким и контрастным)

ЖКД с большими размерами диагонали занимают значительную долю в корпоративном сегменте рынка для демонстрации статических изображений.

Для упрощения взаимодействия пользователя и информационной системы дисплеи оснащаются сенсорными экранами. Дисплеи с такими экранами широко применяются в информационных киосках, терминалах, промышленных рабочих станциях.

В конечном итоге ЖКД заменят ЭЛТ-мониторы в подавляющем большинстве применений, так как в настоящее время качество изображения и эксплуатационные параметры ЖКД уже превосходят параметры ЭЛТ. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Виктор Жданкин. Электролюминесцентные плоскочелюстные дисплеи// Электронные компоненты. — 2003. — № 7. — С. 97-100.
2. Product Specification for Model LC15.ANN.1000-XX 15-inch AMLCD High Bright Monitor. Document Number: 021-0165-00 Rev. A. — USA: Planar Systems, Inc., 2003.
3. Александр Самарин. Конструкция модуля задней подсветки для цветных ЖК-мониторов большого

формата// Электронные компоненты. — 2002. — № 2. — С. 34-35.

4. Виктор Беляев. Современные электронные дисплеи// Электронные компоненты. — 2002. — № 1. — С. 24-28.
5. Ken Werner. The flowering of flat displays (Плоские дисплеи)// ComputerWeek-Moscow. — 1997. — № 27. — С. 35-41.
6. LC640.480.33-AC High Brightness 10,4" Color TFT AMLCD. Operations Manual. Document number OM600-01. — USA: Planar Systems, Inc., 1999.
7. Control board & inverter interface design. Application Note AN001. — Taiwan: LiteMax Co., Ltd., 2001.
8. Mylar film and Inverter (Lixxxx). Application Note AN005. — Taiwan: LiteMax Co., Ltd, 2001.
9. Light Sensor. Application Note AN003. — Taiwan: LiteMax Co., Ltd., 2001.
10. Сергей Семенов, Алексей Сергеев. Дисплеи I-SFT: основные характеристики и особенности подключения// Современные технологии автоматизации. — 2003. — № 1. — С. 80-83.

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



ПТА-2004

четвертая ежегодная

ВЫСТАВКА

**оборудования и технологий
для АСУ ТП
и встраиваемых
систем**



Все на выставку!

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ —
Центр международной торговли
Москва, Краснопресненская
набережная, 12

Звоните: (095) 234-2210

Пишите: info@pta-expo.ru

www.pta-expo.ru

• Москва, 29 сентября — 1 октября 2004 года •

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА

Приборы и Системы.
Управление, Контроль, Диагностика

АВТОМАТИЗАЦИЯ
в промышленности

conews



ОТКРЫТЫЕ
СИСТЕМЫ

КОРПОРАТИВНЫЕ
СИСТЕМЫ



КОМПОНЕНТЫ
И ТЕХНОЛОГИИ

Промышленные
Контроллеры АСУ



СОРУ Директор
Настоящий журнал IT-руководителя
информационной службы

Издательство
ЭЛЕКТРОННЫЕ
КОМПОНЕНТЫ





Станислав Флоренцев

Современное состояние и прогноз развития приборов силовой электроники

В статье описано современное состояние в сфере разработок приборов силовой электроники. Особое внимание уделяется MOSFET и IGBT-модулям, которые широко используются практически во всех видах современного преобразовательного оборудования. Рассматривается также положение дел на российском рынке силовой электроники.

Силовая электроника является ключевой технологией 21 века. За последние годы предыдущего столетия с появлением и развитием полностью управляемых приборов значительно расширились области применения силовой электроники, охватывающей в настоящее время практически все сферы жизнедеятельности человека — топливно-энергетический комплекс, промышленность, транспорт, связь,

авиацию, космос, военную технику, быт и т.п. Самой большой и важной областью применения приборов силовой электроники является электропривод.

На сегодня среди всех типов приборов силовой электроники (рис. 1) доминируют два: полевые и биполярные транзисторы с изолированным затвором (MOSFET и IGBT) и интегрированные структуры на их основе — силовые интегральные схемы и гибрид-

ные модули [1-5]. Традиционные приборы, с которых начиналась силовая электроника: тиристоры (SCR), включая запираемые (GTO), биполярные транзисторы (BPT), — в последние годы всё больше и больше вытесняются приборами с полевым управлением и в ближайшее время будут находить применение только в областях, где параметр «коммутируемая мощность/цена» является определяющим: для BPT — ключевые источники питания (SMPS), для SCR и триаков — бытовая аппаратура.

Динамика развития мирового рынка приборов силовой электроники в дискретном и модульном исполнении представлена на рис. 2 [IMS (Intex Management Services) Report-2002].

Структура рынка приборов силовой электроники в 2003 г. по типам приборов представлена на рис. 3 (За — дискретные приборы, Зб — силовые модули) [IMS-2002].

Выпрямительные диоды

Предельные характеристики на сегодняшний день для выпрямительных диодов составляют 10 кВ/8 кА. Совершенно очевидно, что выпрямительные диоды будут занимать существенную часть в большинстве силовых элек-

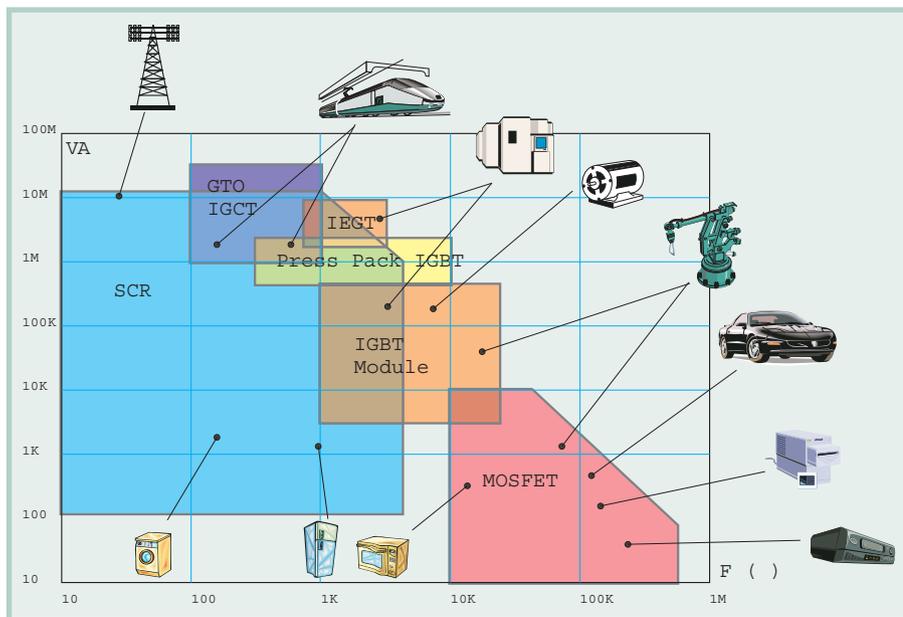


Рис. 1. Области применения приборов силовой электроники

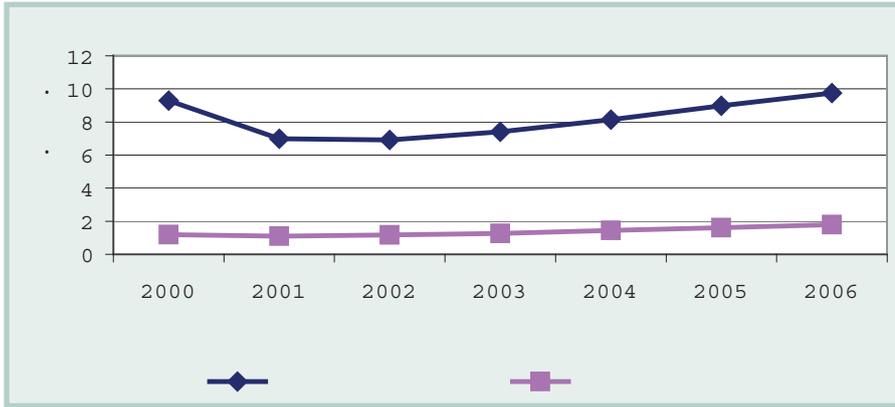


Рис. 2. Динамика развития мирового рынка приборов силовой электроники

тронных систем также и в будущем. И хотя это достаточно проработанный класс приборов силовой электроники, их развитие будет непрерывно продолжаться.

Быстровосстанавливающиеся диоды

В последние годы замедлился процесс улучшения характеристик быстровосстанавливающихся диодов (на базе кремния). Текущее состояние и возможности быстровосстанавливающихся диодов (БВД) определяют «канавочные» (траншейные — trench) структуры, ячеистые pin-диоды Шоттки, технологии облучения для уменьшения времени жизни и регулирования эффективности эмиттера. Предельное блокирующее напряжение для БВД составляет 6,5 кВ, в ближайшее время ожидается появление БВД на 8 кВ. Быстровосстанавливающиеся диоды, произведенные из других материалов, существуют уже несколько лет. Диоды из арсенида галлия (GaAs) заняли свою специфическую нишу на рынке и будут оставаться там. Силовые диоды из карбида кремния (SiC) толь-

ко выходят на рынок, но могут стать доминирующими для высокочастотных (и высокотемпературных) применений, если будут решены проблемы получения исходного материала. В настоящее время на рынке есть SiC диоды (Шоттки) на напряжения до 1200 В и токи до 20 А. В ближайшее время ожидается промышленное производство SiC-БВД на 2500 В/100 А, а к концу десятилетия — 5 кВ/200 А [6]. К концу десятилетия возможно также появление БВД на основе GaN и алмазных плёнок.

Тиристоры

Подобно выпрямительным диодам тиристоры являются хорошо отработанными приборами и будут продолжать непрерывно совершенствоваться по пути развития новых технологий внутренних соединений: низкотемпературной пайки, электроактивной пассивации подобной DLC (Diamond-like-Carbon), что позволит поднять рабочую температуру T_j и повысить термоциклоустойчивость. Однако определяющее значение тиристоры, доминировавших в 60-80-х го-

дах прошлого столетия, будет постепенно уменьшаться. Опотиристоры (ЛТТ), запираемые тиристоры (GTO) и коммутируемые по затвору запираемые тиристоры (GCT, IGCT) являются производными тиристорных технологий и находят применение в мегаваттном диапазоне мощностей. В настоящее время для ЛТТ достигнуты предельные параметры 8 кВ/4 кА, для GCT — 4,5 кВ. К 2006 году планируется производство GCT на 8 кВ, к 2011 году — на 10 кВ. Будет развиваться и совершенствоваться технология IGCT — объединение на одной пластине GCT с обратным диодом в таблеточных корпусах с плавающими прижимными контактами, конструктивно объединённых с платой управления (драйвером). В будущем класс тиристоров все же будет частично заменён и, возможно, полностью вытеснен высоковольтными IGBT. Тиристоры в комбинации с MOSFET-структурами, такие как MCT, MTO и EST, всё же не нашли широкого применения. Их будущее зависит от развития технологий, подобных технологии прямого сращивания пластин (wafer bonding). В настоящее время они нашли частичное применение в схемах с мягкой коммутацией.

Полевые транзисторы с изолированным затвором (MOSFET)

Полевые транзисторы играют важную роль в диапазоне малых и средних мощностей. Сопротивление в открытом состоянии низковольтных MOSFET (до 200 В) было уменьшено за последние годы более чем в 10 раз (каждые два года уменьшение на 50%). Это было достигнуто путём оптимиза-

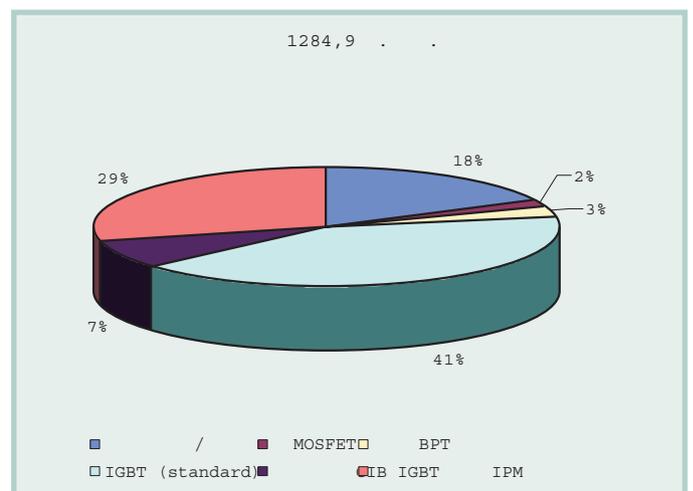
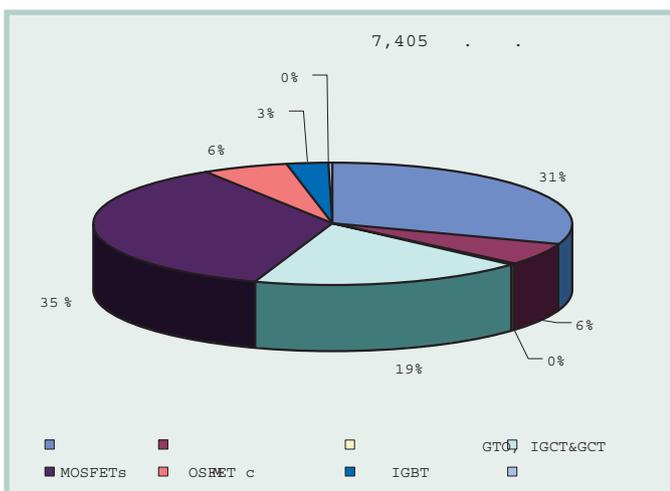


Рис. 3. Структура мирового рынка приборов силовой электроники:

а) дискретные приборы (2003 г.);

б) силовые модули (2003 г.)

ции геометрии ячейки и использования технологии утопленного канала (trench-gate technology). Плотность упаковки современных низковольтных MOSFET достигает в настоящее время 100 млн. элементарных ячеек на квадратный дюйм. Для низковольтного диапазона напряжений можно предсказать непрерывное развитие MOSFET для снижения статических потерь и повышения стойкости.

Для высоковольтных MOSFET реальной революцией была технология создания суперперехода, реализованная Infineon Technology в семействе высоковольтных MOSFET-CoolMOS™. Поэтому высоковольтные MOSFET будут иметь все большее и большее значение в диапазоне напряжений от 500 до 1200 В.

В течение ближайших пяти лет на рынке могут появиться полевые транзисторы, управляемые рп-переходом (VJFET) на базе карбида кремния (SiC). Также имеется потенциал для использования в качестве быстрых и стойких высоковольтных ключей каскадных соединений SiC — MOSFET с низковольтными кремниевыми MOSFET [7].

Биполярные транзисторы

Биполярные Дарлингтон-транзисторы, достигшие предельных параметров 1400 В/200 А (на чип) и широко применявшиеся в последние два десятилетия прошлого столетия, будут постепенно вытесняться и заменяться биполярными транзисторами с изолированным затвором (IGBT).

IGBT будут оставаться «рабочей лошадкой» силовой электроники как минимум в течение следующего десятилетия. Блокирующее напряжение — сейчас до 6500 В — увеличится до 8000 В. Технология утопленного канала (trench-gate), развитая в настоящее время для IGBT на 600 и 1200 В, распространится на все классы напряжений: 3300 В к 2006 году; 8 кВ — к концу десятилетия. Уменьшение потерь достигается путём использования буферных слоёв и тонких пластин. В настоящее время ещё не ясно, сможет ли технология суперпереходов улучшить характеристики IGBT без увеличения стоимости.

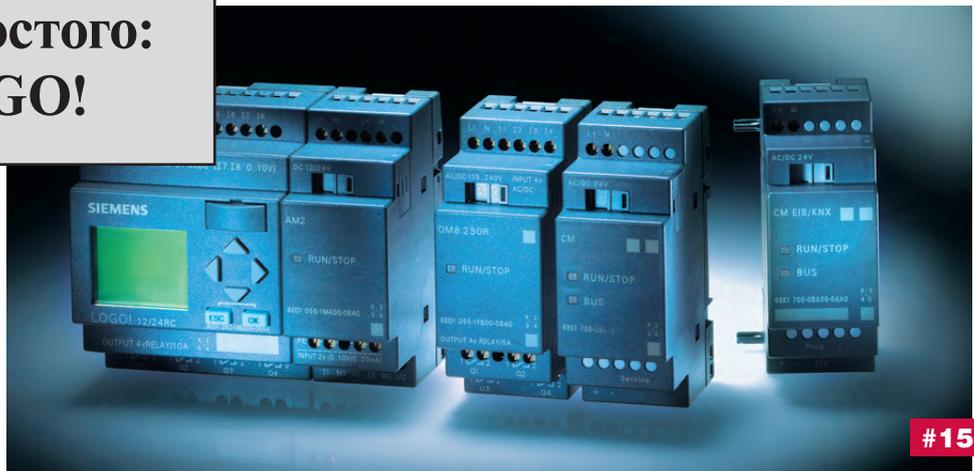
На рынке появились первые IGBT с обратной блокирующей способностью. Их уникальные коммутационные характеристики могут быть определяющими для некоторых применений.

Для маломощных и высоковольтных (1200 В) применений, включая силовые интегральные схемы, будут совершенствоваться «горизонтальные» (lateral) IGBT, предельные коммутационные характеристики которых обеспечат коммутацию 1200 В/5 А к 2006 году и 10 А/1200 В — к концу десятилетия. Для мощных применений разработана модификация IGBT — биполярный транзистор с изолированным затвором с увеличенной инжекцией (IEGT — Injection Enhanced Gate Transistor), который объединяет преимущества IGBT по малой мощности управления, малым коммутационным потерям и широкой области безопасной работы (недостаток — высокое прямое падение напряжения из-за малой инжекции зарядов из эмиттера) с преимуществами GTO по низкому прямому падению напряжения (высокая инжекция зарядов из анода и катода) [8]. Фирма Toshiba Semiconductor производит в пластмассовых корпусах 140×190 мм с AlSiC-основанием 6 типов модулей: 1200 А/1700 В; 400, 800 и 1200 А/3300 В; 600 А/6500 В — и 5 типов в герметичных металлокерамических корпусах прижимной конструкции:

SIEMENS

Начните с простого:
начните с LOGO!

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



#150

ОБРАТИТЕСЬ К ДИЛЕРУ ПРОСОФТ В ВАШЕМ ГОРОДЕ!

ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ: ВОЛГОГРАД: Сервисный центр АИР (8443) 39-38-12/71 <http://www.vlz.ru/~air> • ВОРОНЕЖ: Воронежпромавтоматика (0732) 53-8692/5968 • ИРКУТСК: Инэкс-Групп-Сервис (3952) 25-8037, 20-0550/0660 • КАЗАНЬ: Шатл (8432) 38-1600 • КЕМЕРОВО: Конкорд-Про (3842) 35-7888/6387 • КРАСНОДАР: Телескофт (8612) 69-3883 www.telescada.ru • КРАСНОЯРСК: ТокСофт-Сибирь (3912) 65-3008 www.toxsoft.ru • МОСКВА: Антрел (095) 775-1721, 269-3321 www.antrel.ru • Н.НОВГОРОД: СКАДА (8312) 36-6644 www.scada-nn.ru • НОВОСИБИРСК: Индустриальные технологии (3832) 34-1556, 34-4665 www.i-techno.ru • ОЗЕРСК: Лидер (35171) 28-825, 23-906 • ПЕНЗА: Технолинк (8412) 55-9001/9813 www.tl.ru • ПЕРМЬ: Пром-А (3422) 19-5566 www.prom-a.ru • РЯЗАНЬ: Системы и комплексы (0912) 24-1182, 27-3181 www.sys-com.ru • САМАРА: Бинар (8462) 66-2214, 70-5045 • САРАТОВ: Трайтек (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru • ТАГАНРОГ: Квинт (8634) 31-5672/0629 • ТУЛА: АТМ (0872) 30-7193, 38-0692 <http://atm.tula.net> • УЛЬЯНОВСК: Поиск (8422) 37-6567 www.poisk.mv.ru • УФА: Интек (3472) 90-8844, 90-8822 www.intekufa.ru • ЧЕЛЯБИНСК: ИСК (3512) 90-8608, 35-5440 • ЯРОСЛАВЛЬ: Спектр-Трейд (0852) 21-4914/0363 <http://spectrtrade.yaroslavl.ru>

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@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

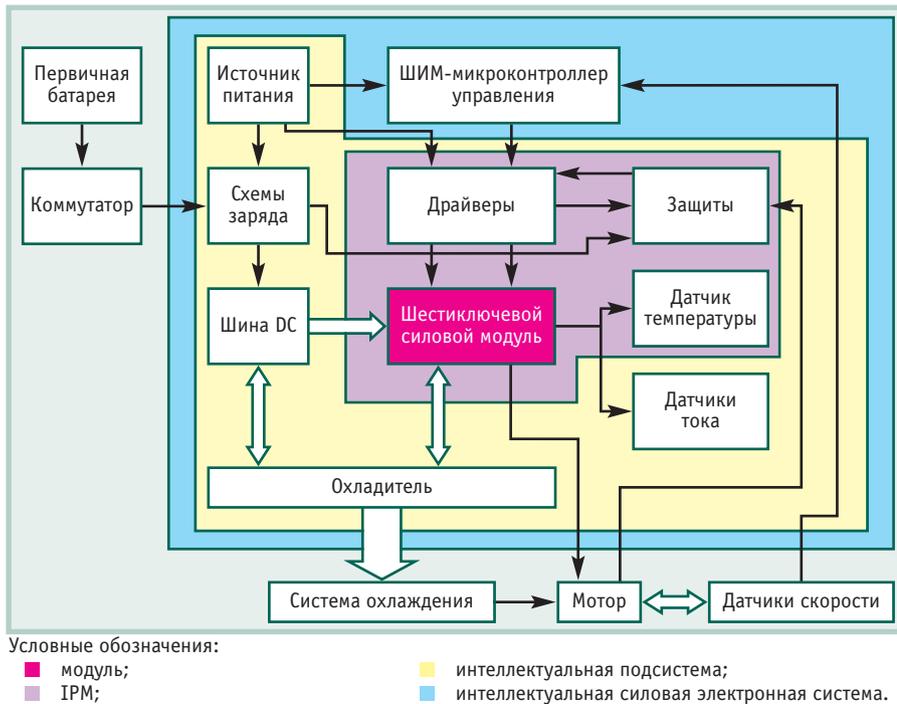


Рис. 4. Уровни гибридной системной интеграции

1000 А/2500 В (Ø75 мм); 1200 А/3300 В (Ø85 мм); 1200 А (Ø85 мм), 1500 А, 2100 А (Ø125 мм)/4500 В [8]. IEGT-модули прижимной конструкции предназначены для применения в энергетике (высоковольтные линии передачи постоянного тока, статические компенсаторы реактивной мощности), сверхмощных промышленных электроприводах, а также для высокоскоростного электрифицированного транспорта. IEGT-модули паяной конструкции рекомендуются для применения в промышленных электроприводах.

Пути развития приборов силовой электроники

Совершенствование новых поколений силовых полупроводниковых приборов (в основном классов MOSFET и IGBT) будет основываться на следующих возможных **ключевых технологиях**:

- технология тонких пластин (thin wafer technology); в настоящее время для приборов силовой электроники до 1200 В уже применяются кремниевые пластины диаметром 150 мм (включая и эпитаксиальные) толщиной 100 мкм. К 2006 году станет возможным использование 150 мм пластин толщиной 60 мкм, а к концу десятилетия — пластин диаметром 200 мм с такими толщинами;
- технология суперпереходов; в настоящее время для создания высококачественных переходов широко ис-

пользуются технологии ионной имплантации, утопленных каналов (trench-gate) и т.п. В последующие годы они будут совершенствоваться с целью сокращения стоимости конечных приборов;

- технология кремния на изоляторе (SOI) предназначена в основном для диапазона малых мощностей, для создания силовых интегральных схем, включая интеллектуальные и высоковольтные. Основная проблема — снижение стоимости;
- применение новых полупроводниковых материалов; к концу десятилетия возможно промышленное применение кремниевых пластин диаметром до 200 мм, полученных методом бесстигельной зонной плавки. Проблемы использования карбида кремния для приборов силовой электроники будут описаны далее.

Появления первых приборов силовой электроники на основе GaN или алмазных пленок следует ожидать не ранее конца текущего десятилетия.

Основная идея развития приборов силовой электроники заключается в переходе от использования **дискретных компонентов к силовым электронным системам**.

К современному и перспективному преобразовательному оборудованию практически все области применения предъявляют требования:

- снижения стоимости;
- увеличения надёжности;

- уменьшения размеров и веса;
- создания конструкций и функциональных возможностей, обеспечивающих легкое использование в различных применениях;
- быстрого выхода на рынок.

Кардинальным решением для обеспечения этих требований является системная интеграция — объединение в едином конструктиве, подсистеме или всей системе функций силовой и информационной электроники, датчиков, электрических аппаратов и т.п. Системная интеграция развивается в двух направлениях — монолитном и гибридном.

Монолитная интеграция объединяет на одном кристалле силовые ключи, драйверы и схемы диагностики и защиты. В настоящее время реализована для блокирующих напряжений до 500 В и токов до 5 А. Этот диапазон мощностей будет расширяться медленно. Причина заключается в том, что неэкономично получать мощные высоковольтные и сильноточные ключи в едином технологическом процессе с созданием низковольтных цифровых и аналоговых элементов управляющей части монолитного прибора.

Гибридная интеграция получила большее развитие и имеет 4 уровня:

- 1) модуль;
 - 2) интеллектуальный модуль (IPM);
 - 3) интеллектуальная подсистема;
 - 4) интеллектуальная силовая электронная система.
- На рис. 4 показаны уровни гибридной системной интеграции на примере электропривода автомобиля:
- 1) силовой шестиключевой модуль (трёхфазный мост);
 - 2) интеллектуальный силовой модуль (IPM), объединяющий силовую часть (шестиключевой модуль) со схемами управления (драйверы), защитами и датчиками (например, температуры);
 - 3) интеллектуальная подсистема, объединяющая IPM с охладителем, шиной постоянного тока с конденсатором, датчиками тока, источником питания для собственных нужд;
 - 4) интеллектуальная силовая электронная система, в которой к интеллектуальной подсистеме добавлены микропроцессорный контроллер управления и регулирования электропривода. Внешними для такой системы являются только первичный источник и исполнительный механизм (электродвигатель с датчиком скорости или без него).

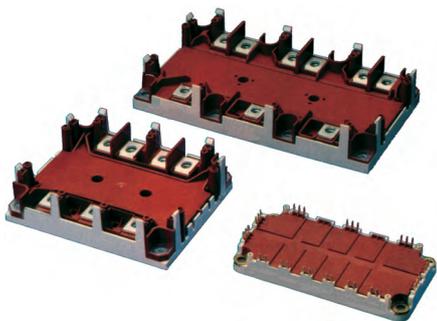


Рис. 5. Примеры конструкций многоключевых модулей

Примерами системной интеграции 1-го уровня являются многочисленная серия одно- и двухключевых модулей с изолированным медным или AlSiC-основанием на максимальные параметры 1200 А/3300 В — 3600 А/1200 В, напряжением изоляции до 9,6 кВ, размерами до 150×250 мм²; шестиключевых IGBT-модулей (Econopac, LoPak3, 4, 5 и SKiM4, 5) с изолированным медным основанием или без него (с непосредственным прижимом Al₂O₃ или ALN DCB-керамики на охладитель) на токи до 300 А на ключ и напряжения 600, 1200 и 1700 В; серия модулей PIM на токи от 10 до 100 А и напряжения 600 и 1200 В, содержащих мостовые диодные

выпрямители и IGBT трёхфазные мосты.

На рис. 5 справа внизу приведён пример современной конструкции многоключевого модуля, имеющего стандартные габаритно-присоединительные размеры (Econopac, LoPak3) и максимально гибкие возможности внутренней схемотехники.

Примерами интеграции 2-го уровня могут служить IPM, производимые фирмами Mitsubishi, Fuji, Hitachi, в которых наряду с мостовым трехфазным инвертором могут содержаться транзистор и диод схемы торможения, а также схемы управления и защит. Более подробные сведения об этом классе приборов силовой электроники изложены в разделе «Интеллектуальные силовые IGBT-модули».

Примером интеграции 3-го уровня может служить серия интегральных интеллектуальных силовых подсистем SKiiP (рис. 6), производимая фирмой Semikron для напряжений 600, 1200 и 1700 В и токов до 2400 А на ключ. Серия включает двух-, четырёх-, шести-ключевые схемы (плюс чоппер), имеет встроенные драйверы, датчики напряжения и схемы защиты от перенапря-

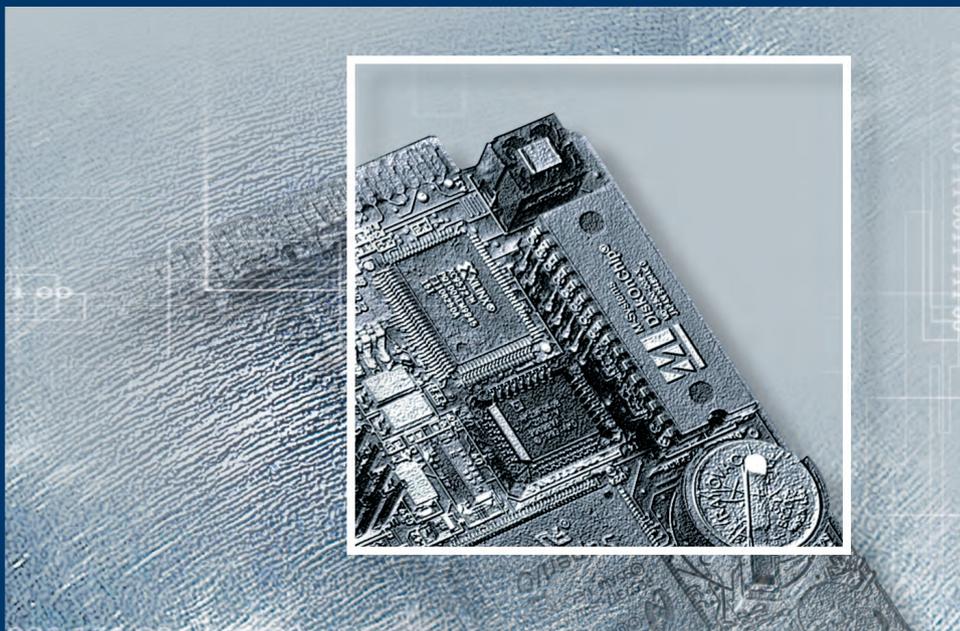


Рис. 6. Интегральная интеллектуальная силовая подсистема SKiiP

жений на шине постоянного тока, смонтированы на охладитель с воздушным или жидкостным охлаждением, имеют гальваническую трансформаторную или оптоволоконную развязку.

Важной проблемой при системной интеграции является стандартизация силовых систем на каждом уровне, сопряжение сигналов управления и датчиков (интерфейса). Так, на уровне силовых модулей признанными международными стандартами являются корпуса, габаритно-присоединительные размеры и схемотехника многоключевых модулей Econopac (LoPak3) — Eupec, Semikron, Ixys,

Электронные компоненты для микропроцессорных систем



ОПТОВЫЕ ПОСТАВКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМ СЕРИЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

PROSOFT®

Звоните: (095) 234-0636

Пишите: info@prosoft.ru

Закажите **БЕСПЛАТНО** каталог «Электронные компоненты» по факсу (095) 234-0640 или на сайте www.prosoft.ru



National Semiconductor
No gaps & no overkill

intel

PLANAR

LAMBDA

Infineon

WAGO

XILINX

LINEAR

BOPIA

ARTESYN

M-Systems
Flash Disk Pioneers

SanDisk

Grayhill

OMRON

interpoint

PEPPERL+FUCHS

PERICOM

Schroff

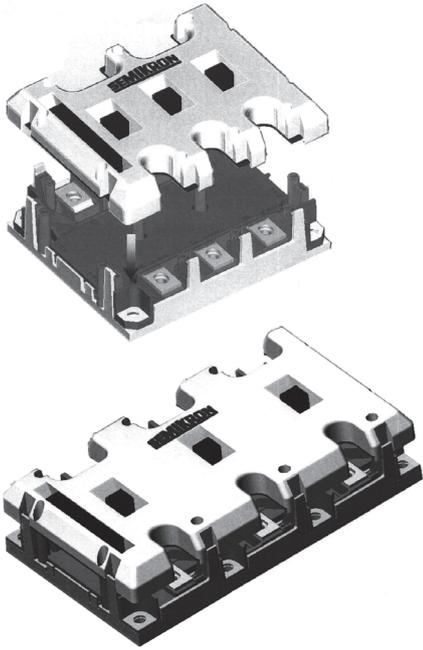


Рис. 7. Модули серий SKiM 4/5

Powerex и др., LoPak4 и LoPak5 фирмы ABB Semiconductors или SKiM4 и SKiM5 фирмы Semikron (рис. 5).

А использование многоключевых модулей серии SKiM или LoPak вместе с драйверами в едином конструктиве превращает их по существу в интеллектуальный силовой модуль (IPM — Intelligent Power Module) второго уровня интеграции (рис. 7). В схемах драйверов также стандартными являются уровни входных управляющих сигналов, степень гальванической развязки, ряды импульсных выходных токов для управления IGBT, уровни сигналов датчиков (температуры, напряжения, тока), перечень функций защиты (от перегрузки по току, включая к.з. в реальном времени, перенапряжений, перегрева, неключевого режима работы транзистора, отказа в источнике питания для собственных нужд драйвера).

Модули серии Eсоpо широко применяются разработчиками в преобразователях частоты электроприводов переменного тока мощностью в десятки кВт.

Модули LoPak4 (рис. 5 внизу справа) и LoPak5 (рис. 5 сверху) имеют предельные характеристики: 6×300 А/1200 В и 6×225 А/1700 В в шестиключевом исполнении и 2×675 А/1700 В и 2×900 А/1200 В в двухключевом (полумостовом) исполнении. Они выпускаются в двух вариантах: с медным основанием и без основания с прямым контактом DCB-керамики модуля на охладитель (Semikron). Модули имеют низкую паразитную индуктивность как внутренних выводов, так и внеш-

них шин в шестиключевом и двухключевом применениях. Внешние силовые шины устанавливаются на болты силового модуля и прикручиваются гайками. Управляющие контакты соединяются пружинными контактами с печатной платой драйвера, конструктивно и схемотехнически сопряженной с силовым модулем и легко устанавливаемой над модулем на стойки с защёлками. На рис. 7 показаны модули серий SKiM 4/5 с драйверами серий SKNI 64/5.

Легкое запараллеливание ключей в модуле и модулей в целом позволяет использовать всего три типа модулей серии LoPak для инверторов мощностью от 50 кВт·А до 1 МВт·А.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИЛОВЫЕ IGBT-МОДУЛИ

Самым большим рынком для приборов силовой электроники является электропривод. На рис. 8 приведена классическая функциональная схема преобразователя частоты со звеном постоянного тока. Входное напряжение поступает на мостовой диодный выпрямитель (1), вход которого защищён ограничителями перенапряжений (8). К выходу выпрямителя подключаются фильтровая ёмкость шины постоянного тока со схемой «мягкого» заряда (9) и мостовой инвертор напряжения на IGBT (4), к выходу которого подключается нагрузка — двигатель переменного тока (6). В приводах малой и средней мощности к шине постоянного тока подключается схема торможения (5) и левая часть (4). Силовая часть преоб-

разователя содержит также датчики тока (2) и температуры (3). Схема управления содержит драйверы (12) для управления транзисторами инвертора и тормоза со схемами защит (10, 13), контроллер управления (14) и источники питания для собственных нужд (11). Так как силовая схема и часть системы управления (драйверы, датчики, схемы диагностики и защит) являются одинаковыми для большинства применений, естественным было желание объединить эти элементы в единый конструктив — интеллектуальный силовой модуль. Появление МОП-управляемых приборов, требующих малых мощностей управления, а также высокая стойкость IGBT к перегрузкам и лёгкость управления ими в аварийных режимах позволили объединить в едином корпусе и силовую часть преобразователя (4), и/без (1), и схемы драйверов, диагностики и защит (10), (12), (13) из рис. 8.

Силовая часть интеллектуального модуля изготавливается, как и стандартные модули паяной конструкции, с изолированным основанием. Здесь также используются описанные технологические приёмы, позволяющие повысить надёжность и термоциклическую устойчивость модулей, снизить паразитные индуктивности выводов. Интеллектуальная часть модуля размещается на «втором этаже», на многослойной печатной плате, установленной над DCB-платами с силовыми полупроводниковыми чипами (рис. 9).

По такой технологии фирмами Fuji, Mitsubishi, Toshiba выпускается целая

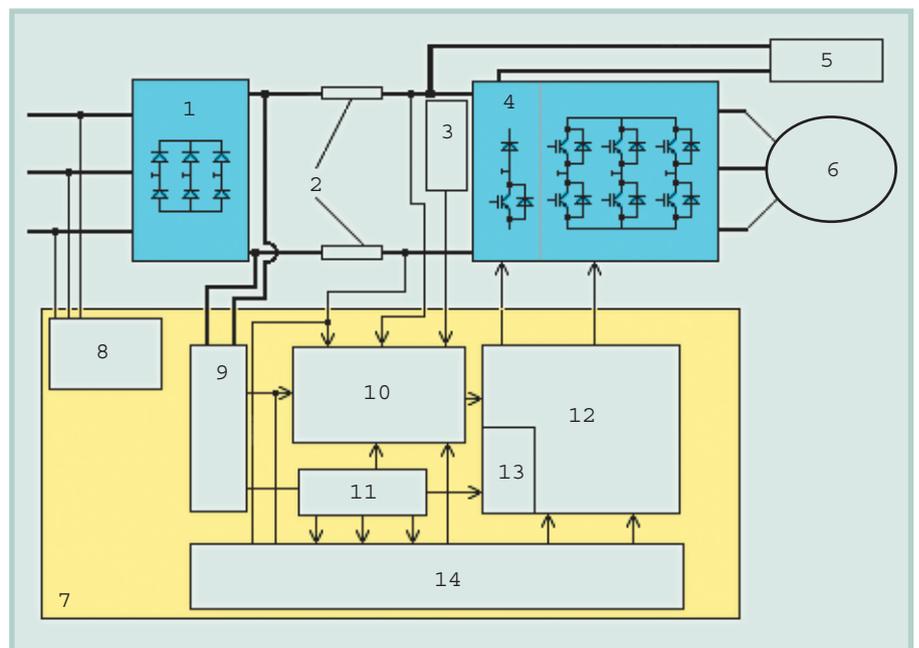


Рис. 8. Функциональная схема преобразователя частоты электропривода

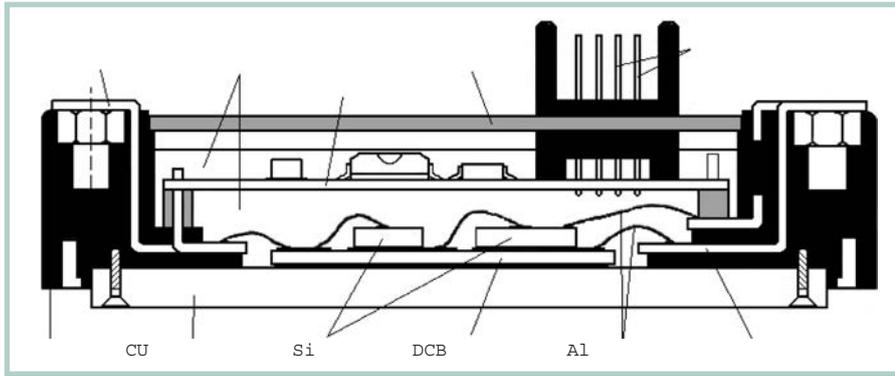


Рис. 9. Разрез силового интеллектуального модуля

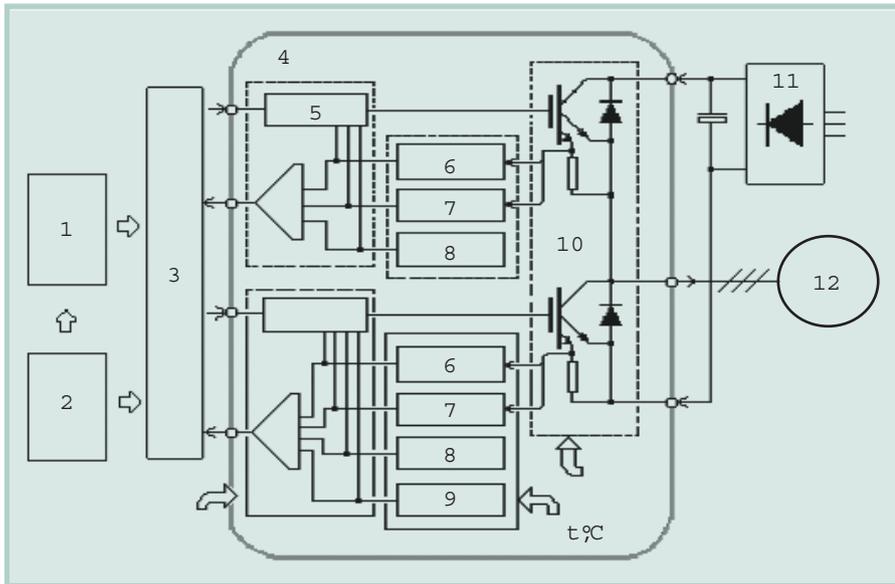


Рис. 10. Функциональная схема интеллектуального модуля

гамма интеллектуальных силовых модулей (IPM) на 300 А/1200 В в двухключевом исполнении и 100 А/1200 В (одного ключа) в шести- и семиключевом исполнении. Функциональная схема таких модулей приведена на рис. 10. В качестве схем драйверов применяются высоковольтные силовые интегральные схемы, обеспечивающие, кроме формирования импульсов управления на затворы IGBT (5), также функции защиты силовых ключей от перегрузок по току (OC — Over Current) — (6), включая короткое замыкание (SC — Short Current) — (7), защиту от перегрева (OT — Over Temperature) — (9), от аварии (недопустимого понижения) напряжения питания драйверов (UV — Under Voltage) — (8). В отдельных IPM добавлены гальваническая развязка управляющих сигналов (3), источники питания драйверов (2). В следующих поколениях планируется включать в состав IPM также и контроллер управления (1). Внешними для IPM являются шина постоянного тока

(выпрямитель 11) и нагрузка (двигатель 12).

Технологии корпусирования силовых приборов являются такой же важной проблемой, как и создание чипов. Без корпусирования невозможно подключить силовой полупроводниковый прибор к источнику энергии и к нагрузке, невозможно подать сигнал управления и отвести выделяющееся тепло (напомним, что с поверхности полупроводникового кристалла необходимо отводить тепло, в 10-40 раз большее, чем выделяет кухонная электропечь на максимальной мощности нагрева). Кроме того, надёжность работы прибора зависит от качества и технологий корпусирования полупроводниковых чипов. Поэтому и в настоящее время, и в будущем разработка и применение новых материалов и технологий корпусирования будут определять развитие приборов силовой электроники [9].

В первые годы создания этих приборов использовалось огромное разнообразие материалов, спаянных или сва-

ренных вместе, несмотря на различие в коэффициентах теплового расширения (КТР), что не могло обеспечить высокую надёжность и термоциклоустойчивость полупроводниковых приборов паяной конструкции и конструкции с ультразвуковой разваркой Al-проволокой силовых и управляющих контактов на Si-чип. В современных приборах силовой электроники эти недостатки устранены за счёт применения новых технологий соединения материалов, имеющих такой же, как у кремния, КТР:

- матричный композиционный материал AlSiC (вместо меди или алюминия);
- Al_2O_3 или AlN DCB-керамика (Direct Copper Bonding) или AMB- керамика (Active Metal Brazing);
- технология прижимного контакта металлизированной керамики непосредственно на охладитель (исключение паяного слоя), реализованная фирмой Semikron в SKiiP- и SKiM-технологиях;
- исключение паяных и сварных соединений в модулях прижимной конструкции (Press Pack Technology — рис. 11), обеспечивающих наивысшую надёжность и практически неограниченную энерготермоциклоустойчивость.

Наряду с применением перечисленных материалов (AlSiC, DCB Al_2O_3 - или AlN-керамика) проводятся исследования по использованию других материалов для улучшения тепловых и механических характеристик (нитрид кремния Si_3N_4 , графит, алмаз) и технологий соединения: замена паяных соединений на непаяные, низкотемпературная пайка на основе серебра — NTV (Niedertemperaturverbindungstechnik), способная заменить все соединения в силовых модулях.

Важную роль при создании высокоинтегрированных силовых полупроводниковых приборов играет использование современных мощных систем автоматизированного моделирования/проектирования (CAD/CAM), обеспечивающих трёхмерное (3D) моделирование и проектирование приборов, моделирование схем, включая коммутационные процессы с учётом паразитных элементов, 3D-моделирование механических и тепловых характеристик, 3D автоматизированное проектирование конструкции, включая размещение элементов и трассировку проводников, получение рабочей ин-

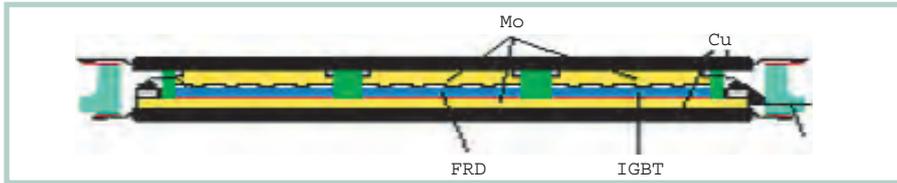


Рис. 11. Структура силового модуля прижимной конструкции

формации для производственно-технологического оборудования (фотошаблоны, чертежи деталей и оснастки и т.п.), моделирование и оценку надёжности.

На сегодня алюминий является самым распространенным материалом, используемым для отвода тепла (охладитель). Для специальных применений с очень большими тепловыми потоками используются и будут использоваться медные охладители и тепловые трубы. В течение ближайших десяти лет ожидается создание новых материалов для охладителей с высокой теплопроводностью, имеющих КТР, одинаковый с КТР изолирующей подложки или основания силового прибора, дешёвых в производстве. Методы эффективного отвода тепла, хорошо известные сегодня, но не получившие большого распространения, например

охлаждение напылением и распылением, в будущем могут найти широкое применение. Однако самый большой вклад (более 50%) в общее тепловое сопротивление между чипом и охлаждающей средой вносят теплопроводящие пасты. Необходимо как минимум в 10 раз увеличить теплопроводности паст для таких применений, однако пока неизвестно как. Другой путь для повышения эффективности охлаждения — отказ от теплопроводящих паст и использование прямого паяного соединения изолирующей AlN DCB-подложки с охладителем из AlSiC.

В специальных областях применения силовой электроники: нефтедобывающее оборудование, энергетика, автомобильная электроника, аэрокосмические и военные применения — в ближайшие годы следует ожидать применения приборов на основе полупро-

водниковых материалов с большой шириной запрещённой зоны, в первую очередь из карбида кремния (SiC).

SiC обладает великолепным сочетанием свойств для применения в приборах силовой электроники:

- работа при высоких (до 600–700°C) температурах (ширина запрещённой зоны для SiC составляет 2,4–3,3 эВ, для Si — 2,4 эВ;
- высокая теплопроводность: 3–5 Вт/(см град) для SiC по сравнению с 1,5 Вт/(см град) для Si;
- большие плотности рабочих токов (1000 А/см²).

Хорошая подвижность электронов (1000 см²/V_s для SiC по сравнению с 1400 см²/V_s для Si, где V_s — величина поверхностного потенциала) в сочетании с высокой возможной концентрацией (на два порядка по сравнению с кремнием: 1,56·10¹⁶ по сравнению с 1,57·10¹⁴ см⁻³), а следовательно, и большая (на порядок) критическая напряжённость электрического поля (3–5·10⁶ В/см для SiC по сравнению с 2–5·10⁵ В/см позволяют, в принципе, улучшить все характеристики приборов силовой электроники: быстродействие, предельные коммутируемые то-

СБОРКА ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЬЮТЕРОВ НА ЗАКАЗ

Комплексная проверка работоспособности

Термотренировка: один цикл 8 часов при 40°C

Гарантия 2 года

Лаборатория по сборке сертифицирована компанией Advantech



#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@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

ки и напряжения, статические и динамические потери. Применение приборов силовой электроники на основе SiC позволит радикально уменьшить габариты и массу преобразовательного оборудования, увеличить надёжность работы за счет возможности работы на более высоких частотах преобразования, с более высокой температурой перехода и упрощённой системой охлаждения.

Однако основными препятствиями на пути широкого внедрения приборов силовой электроники на основе SiC являются получение высококачественного исходного материала и эпитаксиальных пленок (проблема микропор — micropores), их высокая стоимость, сложность и дороговизна технологических процессов осаждения CVD (Chemical Vapor Deposition), ионной имплантации, плазмохимии и т.п. Сегодняшний уровень разработок и производства позволяет получать исходный 4H-SiC в пластинах диаметром до 3 дюймов с плотностью дефектов до 5 см^{-2} . Для увеличения процента выхода годных SiC-приборов силовой электроники этот показатель должен быть уменьшен минимум в пять раз, так как

сегодняшний уровень качества исходных SiC-пластин позволяет производить приборы площадью не более нескольких мм^2 .

Интенсивные разработки последнего десятилетия прошлого века уже позволили начать промышленное производство SiC-диодов Шоттки на токи до 25 А и напряжения до 1200 В, экспериментально отработать конструкции и технологии производства сверхвысоковольтных диодов, высоковольтных полевых транзисторов (с изолированным затвором SiC-MOSFET и управляемых рп-переходом SiC-JFET), каскодных SiC-Si-ключей. В ближайшие годы следует ожидать появления на рынке следующих типов SiC-приборов силовой электроники [6, 7]:

- быстродействующие диоды (Шоттки) с блокирующим напряжением 4,9 кВ;
- MOSFET с коммутируемыми напряжениями более 1000 В и сопротивлением в открытом состоянии, на три порядка меньшим по сравнению с MOSFET на базе Si;
- JFET (полевой транзистор, управляемый рп-переходом) с блокирующими напряжениями 3,5 кВ с удель-

ным сопротивлением в открытом состоянии 25 мОм см^2 (как у 600 В CoolMOS), что соответствует плотностям коммутируемых токов 100 А/см^2 и прямым падениям напряжения около 2,5 В (для 3300 В приборов);

- каскодных SiC-Si-приборов;
- высоковольтных быстродействующих биполярных силовых приборов (диодов, транзисторов, тиристоров) с коммутируемыми напряжениями более 10 кВ (19 кВ!) и частотами коммутации несколько кГц.

СОСТОЯНИЕ РОССИЙСКИХ РАЗРАБОТОК И ПРОИЗВОДСТВА

Состояние российской силовой электроники можно охарактеризовать как «отстали навсегда». В стране отсутствует научный, инженерно-технический и производственно-технологический потенциал для создания современных и перспективных конкурентоспособных приборов силовой электроники, отсутствует чёткая государственная политика развития этой отрасли. Российский рынок современных приборов силовой электроники более чем на 95% занят



БОЛЕЕ 7 000 ТИПОВ КЛЕММНЫХ СОЕДИТЕЛЕЙ И ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ

- проходные клеммы для установки на DIN-рельсы;
- клеммы для монтажа на печатные платы;
- клеммы для строительного электромонтажа;
- барьеры для импульсных помех;
- переходники разъем-клеммы;
- клеммы во взрывозащищённом исполнении;
- система мультиштекерных разъемов;
- релейные модули;
- модули VCO серии WAGO I/O SYSTEM

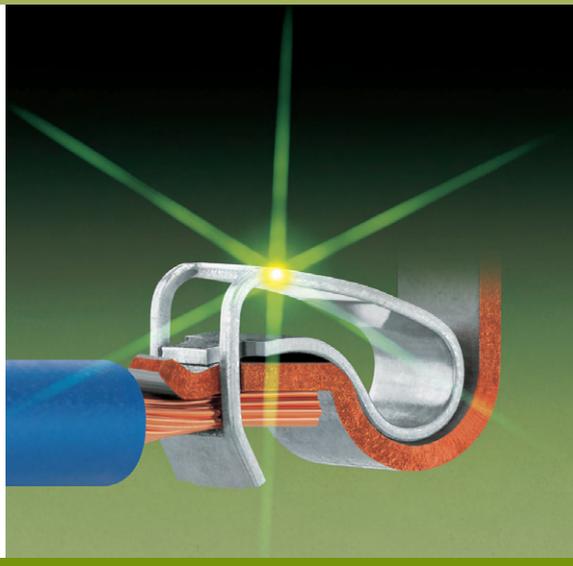
ПРУЖИННЫЕ КЛЕММЫ ФИРМЫ WAGO

- автоматически изменяют усилие зажима в зависимости от диаметра провода;
- не боятся вибраций до 2000 Гц и ударов до 109g, так как не содержат винтов;
- гарантируют газонепроницаемость в месте контакта;
- имеют сертификат ISO 9001, сертификат соответствия Общества по сертификации в Европе DIN GOST TUV;
- внесены в Морской Регистр России и имеют разрешение для применения на АЭС;
- экономят время монтажа на 75%;
- имеют допуски и разрешения более 30 международных и национальных сертификационных центров.



КАТАЛОГ НА CD-ROM
МОЖНО ЗАКАЗАТЬ БЕСПЛАТНО
В КОМПАНИИ ПРОСОФТ

НОВАТОР В МИРЕ КЛЕММНЫХ СОЕДИНЕНИЙ



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: (343) 376-2820 • Факс: (343) 376-2830
E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

#391

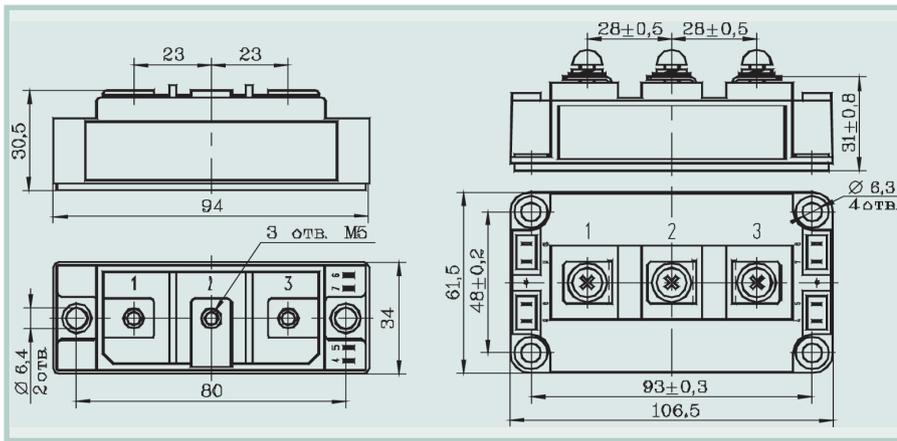


Рис. 12. Чертёж силовых IGBT-модулей паяной конструкции стандарта 34 и 62 мм

ведущими мировыми производителями: Infineon Technology (Eupec), Semikron, ABB Semiconductors, International Rectifier, Mitsubishi Electric, Toshiba Semiconductors, Hitachi, Fuji. Такая же картина с современными активными (микроэлектронными) и пассивными элементами для устройств силовой электроники. Не лучше ситуация и на рынке конечных устройств силовой электроники, особенно на рынке промышленных приводов переменного тока.

Отечественная промышленность в настоящее время выпускает только номенклатуру традиционных приборов силовой электроники — диодов, тиристоров, биполярных транзисторов. В последние годы было освоено производство запираемых тиристоров (ОАО «Электровыпрямитель», г. Саранск и ЗАО «Протон-Электротекс», г. Орел) и силовых полевых транзисторов с изолированным затвором (ОАО «ВЗПП», г. Воронеж, з-д «Транзистор», г. Минск). На ОАО «Электровыпрямитель» ведутся работы по созданию GCT (IGCT), освоено производство силовых IGBT-модулей паяной конструкции (рис. 12) по лицензии НПП «ИНЭЛС» (г. Москва) с использованием импортных кристаллов IGBT и FRD производства фирм Infineon Technology (Siemens) или ABB Semiconductors.

В рамках Федеральной целевой программы «Национальная технологическая база» ведутся работы по созданию IGBT и FRD на токи 50, 75 и 100 А (на кристалл) и напряжения 1200, 1700, 2500 и 3300 В (ЗАО «Группа-Кремний», г. Брянск), работы по созданию многоключевых универсальных IGBT-модулей на токи до 900 А и напряжения 1200 и 1700 В (ОАО «Контур», г. Чебоксары) и модулей прижимной конструк-

ции на токи до 1400 А и напряжения 1800, 2500, 3300 и 5200 В (ОАО «Электровыпрямитель», г. Саранск). Новое поколение многоключевых универсальных силовых IGBT-модулей предполагает 8 типов шестиключевых модулей в трёх типах корпусов (аналогичных серии LoPak — рис. 5), заявленных как стандарт 21 века на токи 75, 100, 150, 200 и 300 А (на ключ) и напряжения 1200 и 1700 В.

Серию силовых IGBT-модулей для транспортных применений на токи до 2400 А и напряжения 1200, 1700 и 3300 В в пластмассовых корпусах E1 и E2 с медным и AlSiC-основаниями, с использованием чипов Infineon Technologies освоил ОАО «Электровыпрямитель».

В НПП «ИНЭЛС» заканчивается разработка серии одноключевых силовых IGBT-модулей для специальных применений в герметичных корпусах с изолированным основанием, с металлостеклянными силовыми и управляющими вводами по технологии паяных соединений на металлизированную Al_2O_3 - или AlN-керамику. Внешние габаритно-присоединительные размеры этих модулей соответствуют стандартным (62 мм) негерметичным корпусам двухключевых модулей, производство которых уже освоено (рис. 12). Опытные образцы таких модулей (200, 300, 400 А; 1200 В) успешно прошли все электрические, механические и климатические испытания. Серийное производство этих модулей с приемкой заказчика планируется с 2004 г.

Ведутся работы по созданию серии двухключевых силовых IGBT-модулей (50, 75, 100, 150 и 200 А; 1200 и 1700 В) со стандартными габаритно-присоединительными размерами (34 и 62 мм), а также серии многоключевых и «интел-

лектуальных» модулей для специальных применений в герметичных корпусах с габаритно-присоединительными размерами, подобными общепромышленным модулям серии LoPak3, 4, 5.

Выводы

В ближайшие 10 лет не ожидается появления новых типов приборов силовой электроники, которые бы заняли доминирующее положение на рынке. Будут преобладать в области низких напряжений — полевые транзисторы с изолированным затвором (MOSFET), в области высоких напряжений — биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT) в своих улучшенных модификациях.

Будущие технологии корпусирования должны обеспечить большую степень интеграции и более широкий диапазон рабочих температур. Основная идея интеграции: от дискретных приборов и модулей к интеллектуальным модулям, затем к интеллектуальным подсистемам и, наконец, к силовым интеллектуальным электронным системам. Предельные характеристики приборов с монолитной интеграцией будут повышаться незначительно, доминировать будет гибридная интеграция. Силовые модули и дискретные приборы не будут замещать друг друга. В области малых мощностей преимущественно будут использоваться дискретные приборы (монолитная интеграция), имеющие преимущества перед модулями по стоимости (минимальный объём операций сборки, высокий процент выхода годных, большие объёмы автоматизированного производства). В области больших мощностей силовые модули, обеспечивающие требуемые уровни мощности и надёжности, будут иметь преимущества перед дискретными приборами.

Технология прижимных контактов (Press Pack Technology) является наиболее перспективным решением по обеспечению высоких требований по компактности, надёжности и термоциклоустойчивости для применений в автомобильном, городском, железнодорожном и водном электрифицированном транспорте.

В области низких напряжений из-за очень высокой плотности мощности (trench-gate technology) и в дискретных приборах, и в силовых модулях придётся отказаться от проволочных сварных соединений, должны появиться новые технологии соединений.

Должна быть решена важнейшая задача стандартизации и унификации. Однако вероятно, что и модули, и дискретные приборы не будут стандартизованы. Первый производитель, предложивший привлекательный для рынка продукт, установит стандарт де-факто. Остальные производители будут следовать ему (или предложат что-то лучшее).

Большее значение при создании приборов и устройств силовой электроники приобретут мощные системы автоматизированного проектирования.

Разработки и применение новых материалов позволят улучшить характеристики и приборов силовой электроники, и пассивных элементов.

Выход на широкий рынок приборов силовой электроники на основе новых материалов будет осуществляться постепенно, небольшими шагами.

Главной движущей силой развития силовой электроники является и будет являться снижение цены, габаритов и повышение надёжности.

Хочу присоединиться к мнению одного из корифеев силовой электроники профессора Боуза (Bose) о том, что двумя самыми важными технология-

ми сверхавтоматизированного 21 века будут компьютеры — «разум» — и силовая электроника — «мускулы». Однако из этих двух ключевых технологий Россия уже упустила первую и в ближайшие годы рискует потерять и вторую. ●

ЛИТЕРАТУРА

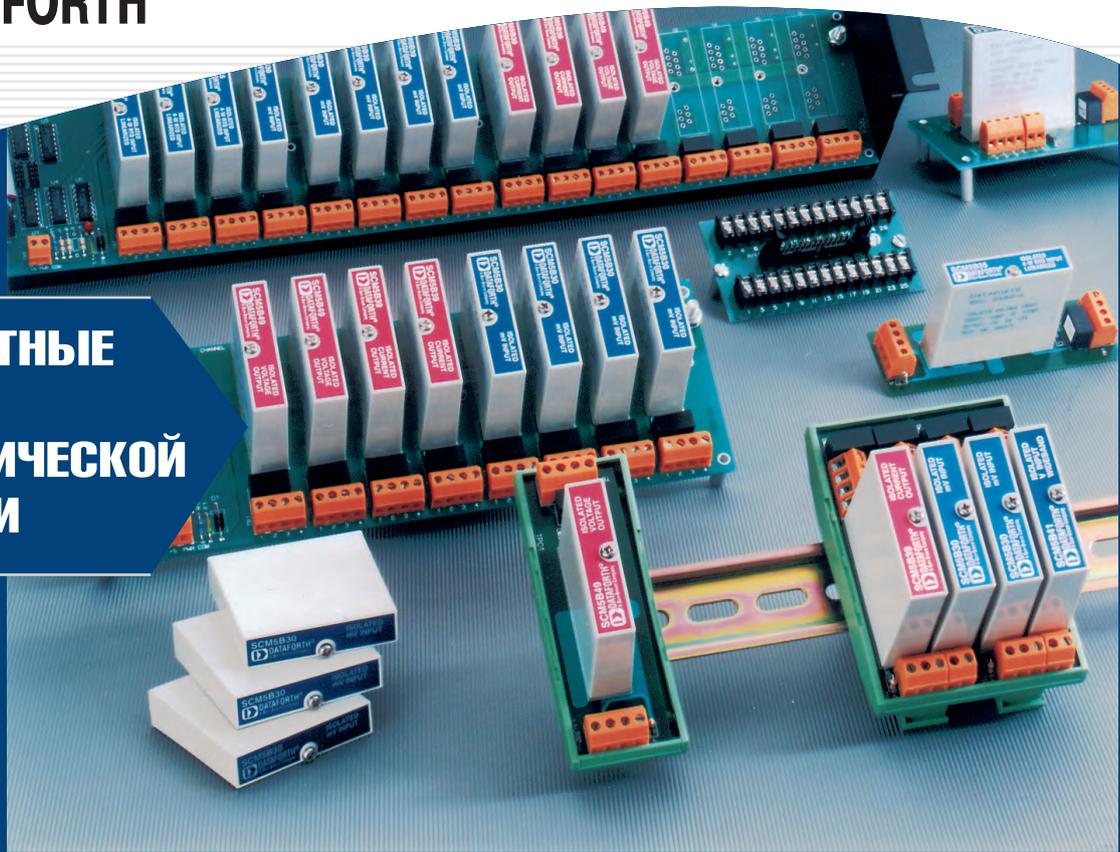
1. С.Н. Флоренцев. Состояние и перспективы развития приборов силовой электроники на рубеже столетий. Анализ рынка// Электротехника. — 1999. — № 4. — С. 2-10.
2. С.Н. Флоренцев. Силовые IGBT-модули — основа современного преобразовательного оборудования// Электронные компоненты. — 2002. — № 6. — С. 11-17.
3. С.Н. Флоренцев. Силовая электроника начала тысячелетия// Электротехника. — 2003 г. — № 6. — С. 3-9.
4. А.Н. Думаневич, В.А. Потапчук, Н.И. Якивич. Основная элементная база преобразовательной техники// Сборник докладов VII Симпозиума «Электротехника 2010 год. Перспективные виды электро-технического оборудования для передачи и распределения электроэнергии». Московская обл. Май 27-29, 2003. Том. 4. С. 134-144.

5. С.Н. Флоренцев. Современные и перспективные силовые MOSFET и IGBT-модули// Там же. С. 5-14.
6. J.A.Ferreira, J. Popovic. Packaging, integration, thermal management — from the state of the art to future trends//Proceedings PCIM'2003. Nuremberg, Germany. May 20-22, 2003. P. 11-20.
7. T. Reimann, A. Mueller, J. Petzoldt, I. Zverev, P. Friedrichs. SIC-JFET-Cascode: State-of-the-Art, Performance and Application// Proceedings PCIM'2003. Nuremberg, Germany. May 20-22, 2003. P. 257-262.
8. N. Yamano, N. Tsukamoto, H. Matsumura, G. Tchouangue. TOSHIBA's newest 3.3kV 1.2kA IEGT module and remarkable improvements in 4.5kV IEGT performance// Proceedings PCIM'2003. Nuremberg, Germany. May 20-22, 2003. P. 357-362.
9. T. Stockmeier. Power Semiconductor Packaging — A Problem or a Resource? From the State of the Art to Future Trends// Proceedings PCIM'2000. Nuremberg, 2000, Germany. P. 195.

**Автор — генеральный директор
НПП «ИНЭЛС»
Телефон: (095) 366-0711**



СТАНДАРТНЫЕ МОДУЛИ ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКИ



Узнайте подробности
на www.prosoft.ru/dataforth.htm

Энергия КОСМОСА



CRANE
AEROSPACE &
ELECTRONICS

interpoint
A CRANE CO. COMPANY

**БОЛЕЕ 800 ТИПОВ
ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ
для военного, аэрокосмического
и промышленного оборудования**

- многообразие вариантов конструктивного исполнения, в том числе возможность монтажа на поверхность (SMD)
- рабочий диапазон температур от -55 до $+125^{\circ}\text{C}$
- высокая радиационная стойкость
- удельная мощность свыше 5000 Вт/дм^3
- выходная мощность от 1 до 200 Вт
- входные напряжения:
16...40 В и 160...400 В постоянного тока
- выходные напряжения:
2,2; 3,3; 5; 12; 15; ± 5 ; ± 12 ; ± 15 ; 28 В
- выходной контроль по MIL-STD-883 и MIL-PRF-38534

#131

PROSOFT®

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



Максим Ананских

Программируемые логические контроллеры VIPA System 200V

В данной публикации проводится обзор основных серий продукции, производимой германской фирмой VIPA GmbH для систем промышленной автоматизации. Значительное место отведено описанию характеристик контроллеров, интерфейсных модулей и модулей ввода-вывода популярной серии System 200V, показаны их наиболее важные особенности и преимущества перед аналогичными устройствами.

Знакомьтесь — VIPA!

Фирма VIPA была основана в 1985 году в городе Герцогенаурах (Германия) и в начале своей деятельности предлагала решения на базе контроллеров компании Siemens. Одним из первых её значительных достижений стало создание в 1988 году первого в мире IBM PC совместимого процессорного модуля для SIMATIC S5. К началу 90-х годов фирма сосредоточилась на создании собственной линейки комплектующих. В 1995 году был разработан коммуникационный процессор для SIMATIC с поддержкой протокола TCP/IP, опять же впервые в мире. А в 1996 году фирмой была представлена её собственная серия программируемых логических контроллеров (ПЛК) — System 200V.

Контроллеры VIPA хорошо зарекомендовали себя в различных отраслях промышленности Германии. В частности, одними из основных областей применения для них являются автомобильная промышленность, управление конвейерами и автоматизированными складами, а также производство продуктов питания и напитков, в том числе знаменитого немецкого пива. Теперь эта техника стала доступна и российским предприятиям. В выпускаемую фирмой VIPA продукцию входит

несколько линеек контроллеров, отличающихся своими возможностями и предназначенных для решения задач различной сложности.

Благодаря своему компактному дизайну и удачному соотношению цена/производительность контроллеры серии **System 100V** особенно хорошо подходят для приложений с небольшим количеством точек ввода-вывода. Однако совместимость с SIMATIC S7-300 по набору инструкций и развитые коммуникационные возможности позволяют использовать их и в достаточно сложных задачах, требующих распределённого управления, в том числе в комбинации с другими контроллерами фирмы VIPA и третьих производителей. В состав семейства входят несколько моделей контроллеров со встроенными каналами ввода-вывода и с поддержкой функций формирования сигналов прерывания, быстрых счётчиков и импульсных выходов. Количество каналов ввода-вывода может быть увеличено с помощью модулей расширения. В это же семейство входят модули распределённого ввода-вывода для сетей PROFIBUS (рис. 1) и CANOpen.

Процессорные модули и модули расширения монтируются непосредственно на 35-миллиметровую DIN-рейку.

Серия **VIPA System 200V** включает в свой состав модульные контроллеры, с равным успехом подходящие для создания как централизованных, так и распределённых систем управления. Она отличается большим разнообразием процессорных модулей, ориентированных на применение в системах управления средней величины (от 100 до 1000 сигналов ввода-вывода), и модулей расширения для них. CPU 214...216 совместимы по набору инструкций с популярными контроллерами SIMATIC S7-300 и могут программироваться как



Рис. 1. Серия System 100V: контроллер CPU 115 (слева) и модуль распределённого ввода-вывода SM123 с интерфейсом PROFIBUS (справа)

с помощью ПО WinPLC7 (VIPA), так и с помощью STEP 7 (Siemens), а модули CPU 241...244 программируются при помощи пакета STEP 5. Кроме процессорных модулей, в состав серии входят модули ввода-вывода, интерфейсные модули для PROFIBUS-DP, CANOpen, DeviceNet, Interbus-S и RS-485, а также устройства распределённой периферии для этих промышленных сетей. И, наконец, в эту же серию входит CPU 288, который представляет собой компактный IBM PC совместимый контроллер и может программироваться на языках высокого уровня.

Процессорные и периферийные модули **System 300V** (рис. 2) аппаратно и программно совместимы с S7-300 и подходят для создания систем управления с большим количеством сигналов, а также для задач, критичных ко времени выполнения. Все процессорные модули этой серии обладают встроенным интерфейсом PROFIBUS-DP, а некоторые из них оснащены также интегрированным контроллером Ethernet.



Рис. 2. Контроллер VIPA серии System 300V

Контроллеры серии **System 500V** представляют собой так называемый Slot-PLC — карту в формате PCI, устанавливаемую в корпус промышленного компьютера и оснащенную интерфейсом PROFIBUS-DP (рис. 3). Благодаря большому объёму памяти и высокой производительности эти контроллеры способны решать сложные задачи, а шина PCI позволяет при этом с высокой скоростью вести обмен данными с компьютером. На плате имеется разъём для подключения внешнего источника питания, что позволяет контроллеру решать свои задачи даже тогда, когда компьютер выключен. Программирование такого контроллера можно осуществлять при помощи STEP 7.

Заслуживает особого внимания последняя разработка фирмы — серия высокоскоростных CPU, совместимых со STEP 7, которые построены на базе



Рис. 3. Slot-PLC CPU 517

микросхемы **Speed7** (рис. 4) фирмы ProfiChip GmbH. Эта фирма была создана в 1997 году как подразделение VIPA по разработке интегральных схем, а затем стала самостоятельной. Такие CPU имеют самый быстрый на сегодняшний день процессор, поддерживающий систему инструкций S7-300/S7-400: он выполняет операцию с плавающей запятой всего за 0,084 микросекунды, а операцию над битом или словом — за 0,014 микросекунды. Благодаря его использованию время цикла ПЛК может составить всего 100 микросекунд. В серию высокоскоростных CPU входят процессорные модули CPU 315S, 314S и 317S, а также Slot-PLC CPU 517S; причём модули CPU 314S и 317S оснащены высокоскоростной параллельной шиной SpeedBus для обмена с модулями расширения.

Кроме всего перечисленного, фирмой VIPA предлагаются процессорные и периферийные модули для SIMATIC S5, широкий набор текстовых дисплеев и графических операторских панелей, предназначенных для создания человеко-машинного интерфейса, а также системы разработки программного обеспечения для контроллеров VIPA и Siemens.

КОНТРОЛЛЕРЫ СЕРИИ SYSTEM 200V

Остановимся более подробно на контроллерах серий System 200V. Большинство из них программно совместимы с популярными контроллерами серии S7-300, благодаря чему модули System 200V можно применять для расширения систем автоматизации, выполненных на базе данных контроллеров фирмы Siemens и промышленной шины PROFIBUS, пользуясь при этом единым инструментом разработки. С помощью System 200V можно также создавать новые высоко-

производительные системы управления, удовлетворяющие самым строгим требованиям. При этом функциональные возможности модулей VIPA не уступают «оригиналу», а конструктивно они гораздо компактнее. Программное обеспечение для контроллеров серии System 200V может создаваться как с помощью стандартной среды разработки STEP 7, так и посредством применения недорогих пакетов с ограниченной функциональностью WinPLC7 и WinNCS.

Одной из главных особенностей контроллеров этой серии является универсальность. Хорошо известно, что использование распределённой архитектуры АСУ ТП на базе цифровых интерфейсов передачи данных имеет целый ряд преимуществ перед решениями на основе классической централизованной архитектуры. Среди них можно упомянуть снижение затрат на развёртывание и обслуживание кабельной сети, повышение надёжности за счёт уменьшения количества соединений, улучшение помехоустойчивости, преимущества при расширении системы и т.д. [1]. Однако централизованная архитектура и сейчас находит своё применение там, где количество каналов не очень велико и всю систему управления можно сосредоточить на небольшой площади. С помощью модулей System 200V можно создавать системы сбора данных и управления как с централизованной, так и с распределённой архитектурой.

Другой их важной особенностью является поддержка открытых интерфейсов, широко применяемых в промышленности. Наличие коммуникационных модулей для Ethernet создаёт возможность для подключения дополнительных аппаратных средств, например панельных компьютеров для построе-



Рис. 4. Микросхема Speed7 фирмы ProfiChip

ния человеко-машинного интерфейса, и облегчает интеграцию отдельных производственных участков в информационную сеть предприятия. С помощью стандартных промышленных интерфейсов, таких как PROFIBUS, DeviceNet и CANOpen, становится возможным использовать устройства этой серии System 200V совместно с оборудованием других производителей.

Пожалуй, наиболее заметные преимущества от использования контроллеров VIPA получают те предприятия, которые применяют системы автоматизации на базе ПЛК Siemens. У них появится возможность расширять имеющиеся системы и создавать новые с меньшими финансовыми затратами. Инженерам, знакомым с SIMATIC S7, не потребуется много времени для изучения нового оборудования. Немаловажно и то обстоятельство, что при программировании этих контроллеров можно воспользоваться имеющимся программным обеспечением для ПЛК Siemens.

Серия System 200V построена по модульному принципу. Это значит, что пользователь имеет возможность оптимально подбирать состав модулей для решения своей задачи и гибко модифицировать его при расширении или при изменении требований к системе. Все модули ввода-вывода и интерфейсные модули обладают свойством универсальности, то есть их можно применять вместе с любым CPU данной серии. При этом имеется возможность выбора процессорного модуля с оптимальной производительностью для решения конкретной задачи.

Таким образом, контроллеры VIPA серии System 200V (рис. 5) могут быть использованы везде, где применяются классические ПЛК и подсистемы распределённого ввода-вывода. Они обладают хорошим временем реакции и подходят для управления производствами дискретного, непрерывного и дискретно-непрерывного типа. Применение устройств этой серии позволит легко расширять систему управления, добавляя в неё отдельные модули ввода-вывода, станции рас-

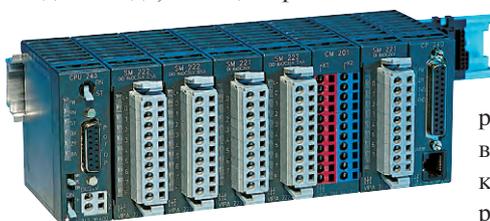


Рис. 5. Контроллер VIPA серии System 200V

Таблица 1

Общие характеристики процессорных модулей серии System 200V

Тип процессорного модуля	CPU 214x	CPU 215x	CPU 216x
Рабочая память (ОЗУ)	48 кбайт*	96 кбайт	128 кбайт
Загружаемая память (ЭППЗУ)	80 кбайт*	144 кбайт	192 кбайт
Общие характеристики			
Питание	24 В постоянного тока		
Потребляемый ток	Не более 1,5 А		
Интерфейс	MP ² I		
Адресное пространство	Входы: 1024 байта Выходы: 1024 байта		
Образ процесса	Входы: 1024 бита Выходы: 1024 бита		
Битовая память	2048 бит		
Таймеры/счетчики	128/256		
Функциональные блоки (FB)	1024		
Функции (FC)	1024		
Блоки данных (DB)	2047		
Подключение модулей расширения	До 32, в том числе до 16 аналоговых		
Время выполнения инструкции	Битовая операция — 0,18 мкс Операция над словом — 0,78 мкс		
Диапазон рабочих температур	0...55°С при влажности от 5 до 95% (без конденсации влаги)		
Размеры (для базовых моделей)	25,4×76×76 мм		
Вес (для базовых моделей)	80 г		

*Кроме CPU214C

Таблица 2

Коммуникационные возможности различных процессорных модулей серии System 200V

Коммуникационные возможности	Объём ОЗУ/ЭППЗУ			
	32/40 кбайт	48/80 кбайт	96/144 кбайт	128/192 кбайт
Только MP ² I	CPU 214C	CPU 214	CPU 215	CPU 216
MP ² I и PROFIBUS-DP (Slave)	—	CPU 214DP	CPU 215DP	CPU 216DP
MP ² I и PROFIBUS-DP (Master)	—	CPU 214DPM	CPU 215DPM	CPU 216DPM
MP ² I и Industrial Ethernet	—	CPU 214NET	CPU 215NET	CPU 216NET
MP ² I и CANOpen (Master)	—	CPU 214CAN	CPU 215CAN	CPU 216CAN

пределённой периферии и новые программируемые контроллеры, обладающие великолепными возможностями масштабирования.

Процессорные модули

В семейство VIPA System 200V входит несколько моделей процессорных модулей с различными коммуникационными возможностями. Каждая модель существует в трёх версиях, отличающихся друг от друга объёмом памяти: CPU 214x, CPU 215x и CPU 216x. Все модели обеспечивают подключение к своей локальной магистрали до 32 модулей ввода-вывода.

Характеристики, общие для процессорных модулей разных версий, приведены в табл. 1.

Процессорные модули и модули расширения монтируются непосредственно на 35-миллиметровой DIN-рейке. Их подключение к системной шине реализуется при помощи наборных соединителей на одно, два, четыре или

восемь посадочных мест, помещающихся в углубление рейки (рис. 6). Это позволяет избавиться от использования специальной объединительной платы (рис. 7 и 8), обеспечивая при этом необходимую гибкость конфигурирования системы, когда пользователь может подобрать столько соединителей, сколько ему необходимо.

Все модели обладают часами реального времени, а также литиевым аккумулятором, обеспечивающим хранение данных в энергонезависимом ОЗУ и работу часов в течение 30 дней. В качестве внешней памяти для хранения программ, данных и исходных текстов, а также архивов используются обыкновенные карты флэш-памяти в формате Multimedia Card.

Модули оснащены съёмными пружинными клеммами WAGO (рис. 9), допускающими подключение проводов сечением от 0,08 до 2,5 мм². Для облегчения их разводки в состав системы входят терминальные модули CM 201.

Таблица 3

Характеристики встроенных интерфейсов процессорных модулей CPU 21xDPM и CPU 21xCAN

Интерфейс	PROFIBUS-DP (Master)	CANOpen (Master)
Соединитель	D-sub (9-контактный)	D-sub (9-контактный)
Сетевая топология	Шина с активными терминаторами	Шина с одним активным терминатором и отводами
Среда передачи	Экранированная витая пара	Экранированная витая пара
Скорость передачи	От 9,6 кбит/с до 12 Мбит/с	От 10 кбит/с до 1 Мбит/с
Максимальная длина линии	До 100 м при 12 Мбит/с без повторителя До 1000 м с повторителями	До 1000 м при 50 кбит/с без повторителя
Максимальное количество узлов	До 32 узлов на линии без повторителя До 127 узлов с повторителями	До 127 узлов
Адресуемые входы	1024 дискретных, 128 аналоговых	
Адресуемые выходы	1024 дискретных, 128 аналоговых	
Гальваническая изоляция	500 В	

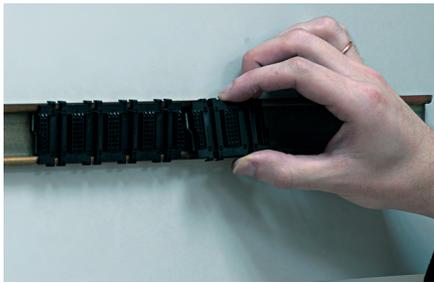


Рис. 6. Установка соединителей на рейку

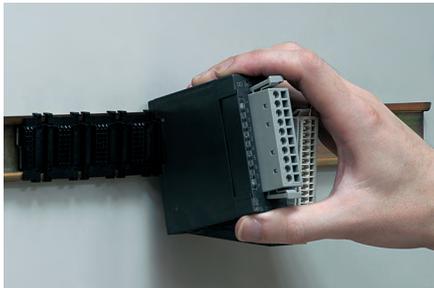


Рис. 7. Подключение модулей



Рис. 8. Демонтаж модулей



Рис. 9. Съёмные клеммы

Каждый процессорный модуль оснащён разъёмом MPI, который объединяет в себе два интерфейса: MPI и RS-232. MPI представляет собой многоточечный интерфейс, реализованный на базе спецификаций стандарта EIA RS-485 и применяемый для обмена данными между контроллерами S7-300 и S7-400, операторскими панелями, программаторами и персональными компьютерами, в том числе при загрузке программ. Для подключения компьютера к контроллеру с помощью MPI необходим специальный адаптер. Поддержка интерфейса RS-232, реализованная на незадействованных контактах разъёма MPI, позволяет установить соединение

«точка-точка» с компьютером без использования MPI-адаптера, при помощи особого «зеленого кабеля» (green cable). Он представляет собой кабель зеленого цвета, предназначенный специально для контроллеров VIPA. Посредством такого кабеля осуществляются загрузка и отладка проектов в CPU 11x, 21x, 31x, 51x и обмен данными с ними, например для задач визуализации. Ещё одно его назначение — загрузка конфигурации в интерфейсные модули IM 208, а также обновление системного ПО («прошивка») коммуникационных и процессорных модулей.

Как уже говорилось, использование распределённых систем ввода-вывода позволяет получить преимущества на этапах развертывания, эксплуатации и модернизации системы. Для подключения периферийных устройств могут быть использованы как специальные интерфейсные модули, так и процессорные модули, обладающие поддержкой стандартных промышленных интерфейсов. Так, процессорные модули CPU 21xDPM, кроме интерфейса MPI, содержат также встроенный коммуникационный модуль PROFIBUS-DP (Master) и допускают подключение до 125 ведомых узлов. Новые модули CPU 21xCAN, как легко догадаться по названию, обладают встроенным интерфейсом CANOpen. Ведомыми узлами могут являться модули распределённой периферии серий 100V, 200V и 300V, а также других производителей, таких как WAGO и Siemens. Кроме того, это могут быть другие контроллеры, операторские панели, интеллектуальные датчики, устройства управления частотными приводами, абсолютные энкодеры и т.п. Характеристики встроенных интерфейсов процессорных модулей CPU 21xDPM и CPU 21xCAN приведены в табл. 3.

Модели CPU 21xDPM оснащены встроенным интерфейсом PROFIBUS-DP (Slave) и применяются для создания интеллектуальных ведомых узлов. По сравнению с обычными узлами распределённой периферии интеллектуальные ведомые узлы позволяют получить ряд преимуществ. В первую очередь, можно с малым временем реакции обрабатывать на них локальные алгоритмы управления и снижать таким образом нагрузку на основной процессорный модуль, сокращая его время цикла. Кроме того, за счёт предварительной обработки сигналов, например фильтрации, логических операций или подсчёта количества импульсов, появляется возможность сократить объём данных, передаваемых по сети. Это позволяет увеличить скорость обмена и повысить его надёжность. Наконец, в случае выхода из строя главного процессорного модуля можно с помощью ведомого контроллера автоматически перевести управляющие сигналы в безопасное состояние и таким образом избежать аварии. Характеристики интегрированного интерфейса PROFIBUS процессорного модуля CPU 21xDPM приведены в табл. 4.

В последние несколько лет в промышленности всё большую популярность завоёвывают решения с использованием сети Ethernet. Такие решения обладают целым рядом преимуществ. В частности, они легко вводятся в эксплуатацию и обходятся сравнительно недорого, поскольку Ethernet широко применяется повсеместно. Поддержка этого интерфейса давно стала обязательной для персональных компьютеров, и подключение совместимого с ним оборудования практически не требует дополнительных затрат. Кроме того, Ethernet обладает высокой пропускной способностью и базируется на от-

Таблица 4

Характеристики встроенного интерфейса PROFIBUS процессорного модуля CPU 21xDP

Интерфейс	PROFIBUS-DP (Slave)
Соединитель	D-sub (9-контактный)
Сетевая топология	Шина с активными терминаторами
Среда передачи	Экранированная витая пара
Скорость передачи	От 9,6 кбит/с до 12 Мбит/с
Максимальная длина линии	До 100 м при 12 Мбит/с без повторителя До 1000 м с повторителями
Максимальное количество узлов	До 32 узлов на линии без повторителя До 127 узлов с повторителями
Гальваническая изоляция	500 В

Таблица 5

Характеристики встроенного интерфейса Ethernet процессорного модуля CPU 21xNET

Интерфейс	Ethernet
Соединитель	RJ-45
Сетевая топология	«Звезда»
Среда передачи	Витая пара
Скорость передачи	10 Мбит/с
Максимальная длина линии	До 100 м на сегмент
Гальваническая изоляция	500 В

крытых стандартах, которые хорошо знакомы многим специалистам. Наконец, использование Ethernet облегчает интеграцию систем автоматизированного управления в существующие системы масштаба предприятия и открывает дорогу объединению отдельных предприятий посредством глобальной сети Internet.

На данном этапе развития именно Ethernet может стать основой для вертикальной интеграции всех систем предприятия, начиная от уровня низовой автоматизации, контроллеров, рабочих мест операторов и заканчивая системами управления производством и планирования ресурсов предпри-

ятия. Если ранее Ethernet использовалась для связи операторских станций и серверов масштаба предприятия, в то время как на низовом уровне господствовали сравнительно медленные сети на базе RS-485, то теперь существует возможность объединить все эти устройства в рамках единой сети. Таким образом, данные от технологического оборудования могут по единой информационной магистрали поступать именно туда, где они в текущий момент требуются, минуя промежуточные звенья.

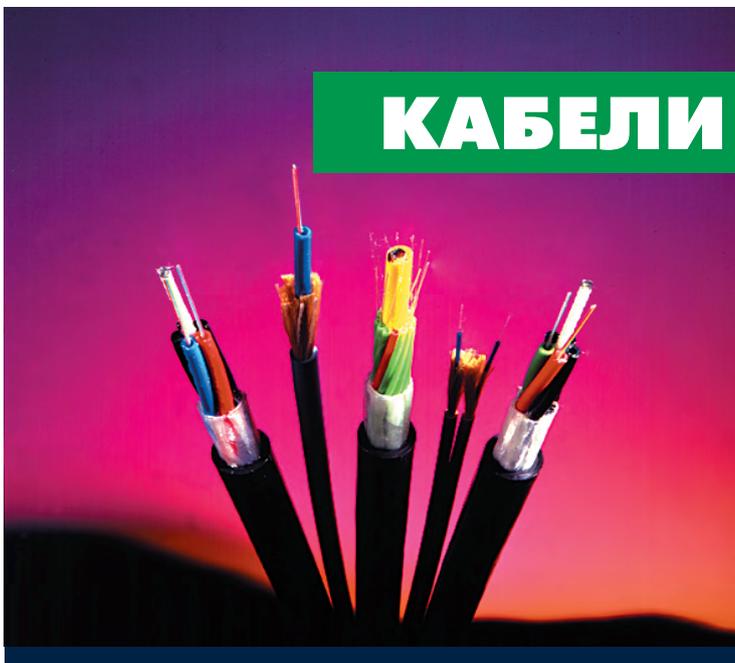
В связи с этим несомненный интерес представляют процессорные модули CPU 21xNET со встроенным интер-

фейсом Industrial Ethernet, поддерживающие протоколы TCP/IP и SINEC H1 (табл. 5).

Протокол SINEC H1 базируется на стандарте Ethernet и предназначен для обеспечения надёжного обмена данными между контроллерами. Информация передаётся между станциями посредством фреймов H1. Передача каждого фрейма обязательно завершается подтверждением, что гарантирует достоверность принятой информации, но отрицательно сказывается на скорости обмена. К тому же этот протокол нельзя использовать для передачи данных через маршрутизаторы. В отличие от SINEC H1, протокол TCP/IP является общепринятым стандартом и больше всего подходит для связи с персональными компьютерами. С его помощью удобно передавать данные на верхний уровень для визуализации и архивирования, а также вести обмен между контроллерами, находящимися в разных сегментах сети. Для создания конфигурации сетевого интерфейса при использовании обоих протоколов обмена применяется программа WinNCS.

Интерфейсные модули

Серия интерфейсных модулей IM 253 предназначена для создания децентрализованных систем управления с использованием узлов распределённой периферии. В неё входят ведомые устройства для Ethernet, PROFIBUS-DP, CANOpen, DeviceNet, SERCOS и Interbus. Каждый ведомый модуль (coupler) поддерживает подключение до 32 модулей расширения.



КАБЕЛИ BELDEN

- БРОНИРОВАННЫЕ
- ЭКРАНИРОВАННЫЕ
- ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЕ
- СЕТЕВЫЕ КАТЕГОРИЙ 3, 5 и 6
- ДЛЯ ИНТЕРФЕЙСОВ RS-232 / 422 / 485
- ПРОМЫШЛЕННАЯ ВИТАЯ ПАРА ДЛЯ СЕТЕЙ FIELDBUS
- ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРОВ SIEMENS, OMRON И ДРУГИХ



#331

Таблица 6

Характеристики интерфейсных модулей

Модуль	IM 253DN	IM 253CAN	IM 253DP	IM 253DPO	IM 253SC	IM 253IBS	IM 253NET	
Поддерживаемые протоколы	DeviceNet	CAN/CAL	PROFIBUS-DP	PROFIBUS-DP	SERCOS	Interbus	ModBus TCP, Siemens S5	
Соединитель	«Open Style» (5-контактный)	D-sub (9-контактное гнездо)	D-sub (9-контактное гнездо)	FO (4-полюсное гнездо)	HFBR-1505A HFBR-2505A	D-sub (9-контактная вилка) D-sub (9-контактное гнездо)	RJ-45	
Сетевая топология	Шина с отводами до 6 метров	Шина с терминаторами и отводами	Шина с терминаторами	Линейная	«Кольцо»	«Кольцо»	«Звезда»	
Среда передачи	Экранированный пятижильный кабель	Экранированный трёхжильный кабель	Экранированная витая пара	Волоконно-оптический кабель	Волоконно-оптический кабель	Экранированная витая пара	Витая пара	
Скорость передачи	125, 250, 500 кбит/с	От 10 кбит/с до 1 Мбит/с	От 9,6 кбит/с до 12 Мбит/с	12 Мбит/с	2, 4, 8, 16 Мбит/с	500 кбит/с	10/100 Мбит/с	
Максимальная длина линии	500 м	1000 м при 50 кбит/с без повторителя	100 м при 12 Мбит/с без повторителя, 1000 м с повторителями	До 50 м между станциями*	До 40 м между станциями*	12,8 км; до 400 м между станциями	100 м на сегмент	
Максимальное число узлов в сети	64	127	127 (32 без повторителя)	127	89	256	1024	
Максимальное число модулей расширения	До 32 (в зависимости от величины потребляемого тока), в том числе до 16 аналоговых модулей ввода-вывода						16, в том числе до 4 аналоговых	32, в том числе до 16 аналоговых
Гальваническая изоляция	500 В							
Размеры	25,4×76×76 мм							
Вес	80 г	80 г	80 г	80 г	75 г	80 г	70 г	

* Данные приведены для случая использования пластикового оптоволокна (POF).

С помощью интерфейсного модуля IM 253NET становится возможным подключать с использованием Ethernet удалённые периферийные устройства. Он поддерживает протоколы ModBus TCP, Siemens S5 Header, HTTP и может использоваться в качестве удалённого УСО для контроллеров SIMATIC S7-400 с коммуникационным процессором CP 443, SIMATIC S5 с коммуникационным процессором CP 143, а также VIPA CPU 21xNET. Кроме того, доступ к нему можно получить с помощью OPC-сервера, прикладной программы или даже обычного веб-браузера. Допускается одновременное подключение до 8 клиентов. Для конфигурирования интерфейсного модуля IM 253NET необходима программа WinNCS. Характеристики этого и других интерфейсных модулей приведены в табл. 6.

Интересной возможностью является применение модуля IM 253DN для создания шлюза между сетями DeviceNet и PROFIBUS. Достаточно в качестве модуля расширения для него установить PROFIBUS Master IM 208DP. Через такое соединение может быть передано до 256 байт входных и 256 байт выходных данных.

Кроме приведённых в табл. 6 модулей, упоминания заслуживает также IM 253DPR, снабжённый двумя интерфейсами, подключаемыми к дублиро-

ванной шине PROFIBUS-DP. В случае отказа одного из интерфейсов (например, в результате обрыва кабеля) доступ к локальной шине получает второй интерфейс, реализуя таким образом резервирование канала связи с целью повышения надёжности системы.

Существенно облегчить развёртывание сети Ethernet позволяет четырёхпортовый мини-коммутатор Ethernet CM 240, устанавливаемый на DIN-рейку совместно с модулями серии 200V или отдельно.

Кроме ведомых интерфейсных модулей, в серии представлены также мастер-модули для интерфейсов PROFIBUS-DP и CANOpen. С их помощью можно наращивать количество сегментов с распределёнными периферийными устройствами, подключённых к контроллеру. Модули IM 208CAN, IM 208DP и IM 208DPO поддерживают подключение до 126 периферийных устройств, остальные их характеристики аналогичны соответствующим ведомым модулям.

Еще одна группа модулей — коммуникационные процессоры — предназначена для подключения к контроллерам или станциям распределённого ввода-вывода устройств с последовательными интерфейсами RS-232, RS-485 или «токовая петля». Коммуникационные процессоры CP 240 суще-

ствуют в двух основных вариантах, один из которых обеспечивает подключение устройств с интерфейсами 3964R, RK512, STX/ETX и ASCII, а другой поддерживает протоколы ModBus ASCII и ModBus RTU и может работать в режимах Master (ведущий) и Slave (ведомый).

Модули ввода-вывода

Среди преимуществ модулей дискретного ввода и вывода VIPA System 200V следует назвать то, что все они обеспечивают гальваническую изоляцию до 500 В между входными сигналами и внутренней шиной контроллера, а также оснащены светодиодными индикаторами состояния входов. Кроме того, нагрузочная способность дискретных выходов большинства модулей выше, чем у аналогичных модулей других фирм, например Siemens. Технические характеристики модулей дискретного ввода и/или вывода приведены в табл. 7, 8, 9.

Большинство модулей аналогового ввода обладают богатыми возможностями настройки и конфигурирования, позволяя подключать разнообразные датчики и другие источники сигналов. В этом отношении хочется особо отметить SM 231-1BD52. Этот четырёхканальный модуль с отдельной конфигурацией каналов обладает возможностью ввода сигналов термосопротивле-

Таблица 7

Характеристики модулей дискретного ввода

Модуль	Количество входов	Входной сигнал	Время срабатывания	Особенности
SM 221-1BF00	8	24 В (DC)	3 мс	—
SM 221-1BF10	8	24 В (DC)	0,2 мс	—
SM 221-1BF20	8	24 В (DC)	3 мс	Генерация прерываний
SM 221-1BF50	8	24 В (DC)	3 мс	NPN-подключение
SM 221-1BH10	16	24 В (DC)	3 мс	—
SM 221-1BH20	16	24 В (DC)	3 мс	Два входа представляют собой счетчик до 100 кГц
SM 221-1BH50	16	24 В (DC)	3 мс	NPN-подключение
SM 221-1FD00	4	90...230 В (AC/DC)	25 мс	Межканальная изоляция
SM 221-1FF20	8	60...230 В (AC/DC)	25 мс	—
SM 221-1FF30	8	24...48 В (AC/DC)	25 мс	—
SM 221-1FF40	8	230 В (AC)	25 мс	Гистерезисный вход (защита от ложных срабатываний)
SM 221-1FF50	8	180...265 В (AC/DC)	25 мс	—
SM 221-2BL10	32	24 В (DC)	3 мс	Двойной ширины

Таблица 8

Характеристики модулей дискретного вывода

Модуль	Количество выходов	Напряжение нагрузки	Нагрузочная способность	Особенности
SM 222-1BF00	8	24 В (DC)	1 А	—
SM 222-1BF10	8	24 В (DC)	2 А	—
SM 222-1BF20	8	24 В (DC)	2 А	4 группы по 2 выхода
SM 222-1BH10	16	24 В (DC)	1 А	—
SM 222-1BH20	16	24 В (DC)	2 А	Суммарный ток до 10 А
SM 222-1BH50	16	24 В (DC)	0,5 А	NPN выход
SM 222-1FF00	8	400 В (DC), 230 В (AC)	0,5 А	Твердотельные реле
SM 222-1FD10	4	400 В (DC), 230 В (AC)	0,5 А	Твердотельные реле, межканальная развязка
SM 222-1HF00	8	30 В (DC), 230 В (AC)	5 А	8 реле с общим проводом
SM 222-1HD10	4	30 В (DC), 230 В (AC)	5 А	Реле, межканальная развязка
SM 222-1HD20	4	30 В (DC), 230 В (AC)	16 А	Бистабильные реле, межканальная развязка
SM 222-2BL10	32	24 В (DC)	1 А	Двойной ширины, две группы по 16 каналов

Таблица 9

Характеристики комбинированных модулей дискретного ввода-вывода

Модуль	Количество входов/ выходов	Напряжение нагрузки	Время срабатывания	Нагрузочная способность выходов	Особенности
SM 223-1BF00	0...8/0...8	24 В (DC)	3 мс	1 А	Свободная настройка каналов
SM 223-2BL10	16/16	24 В (DC)	3 мс	1 А	Двойной ширины

Таблица 10

Характеристики модулей аналогового ввода

Модуль	Количество входов	Разрешение	Входной сигнал	Время преобразования	Особенности
SM 231-1BD52	4	До 16 бит	Напряжение, ток, термopара, термосопротивление	От 5 до 300 мс на каждый канал	Отдельная настройка каналов, индикация перегрузки, возможность четырёхпроводного подключения
SM 231-1BD60	4	12 бит	0/4...20 мА	3 мс	Межканальная изоляция
SM 231-1BD70	4	12 бит	0...10 В	3 мс	Межканальная изоляция
SM 231-1BF00	8	16 бит	0...60 мВ, термopара, термосопротивление	10 мс на каждый канал	Отдельная настройка каналов. Возможность четырёхпроводного подключения
SM 231-1FD00	4	16 бит	Напряжение, ток, сопротивление	320 мкс	Отдельная настройка каналов

ний Pt 100, Pt 1000, Ni 100, Ni 1000 как с двухпроводным, так и с четырёхпроводным подключением. Он также позволяет измерять сопротивления в диапазонах 0...60 Ом, 0...600 Ом, 0...3 кОм и 0...6 кОм. Последнее особенно актуально для нашей страны, где на предприятиях часто встречаются датчики TCM 50 и TCM 100, редко применяемые на Западе и потому не поддерживаемые большинством импортных устройств. Использование SM 231-1BD52 позволяет осуществлять ввод информации с таких датчиков путём программного пересчёта значения сопротивления в температуру по градуировочной таблице. Кроме того, возможно подключение термopар типов J, K, N, R, T и S как с внешней, так и с внутренней компенсацией температуры холодного спая, а также измерение напряжений в диапазонах 0...50 мВ, ±10 В, ±4 В, ±400 мВ и токов в диапазонах ±20 мА и 4...20 мА. Модуль позволяет гибко настраивать время преобразования и проводить сглаживание входного сигнала. Таким образом, один и тот же модуль можно использовать для решения самых различных задач.

В модулях аналогового ввода и вывода серии System 200V, как и во всех других модулях этой серии, предусмотрена гальваническая изоляция от локальной шины прочностью до 500 В. Кроме того, все они обладают диагностическими функциями и светодиодной индикацией обрыва (табл. 10, 11, 12).

В серию входят также функциональные модули, такие как модуль счетчиков FM 250, модуль FM 250S для подключения шифраторов с интерфейсом SSI, а также модули позиционирования FM 253 и FM 254 для управления шаговым двигателем и сервоприводом.

Вместо заключения

В начале нового тысячелетия компания VIPA стремительно расширяет свое присутствие на международном рынке. В настоящее время продукция фирмы уже получила широкое распространение не только в Германии, но и за её пределами. Большую роль в этом играет сотрудничество с крупными производителями и поставщиками оборудования. Свой логотип на контроллеры VIPA ставят такие известные фирмы, как, например, LENZE, выпускающая приводную технику, GEFRA (Италия), изготавливающая оборудование для производства пластмасс,

Таблица 11

Характеристики модуля аналогового вывода

Модуль	Количество выходов	Разрешение	Выходной сигнал	Особенности
SM 232-1BD50	4	12 бит	±10 В, 1...5 В, 0...10 В, ±20 мА, 4...20 мА, 0...20 мА	Отдельная настройка каналов, индикация короткого замыкания и обрыва



Рис. 10. Контроллер ADAM-8000

Таблица 12

Характеристики комбинированного модуля аналогового ввода и вывода

Модуль	Количество входов и выходов	Разрешение	Входной сигнал	Выходной сигнал	Особенности
SM 234-1BD50	2/2	12 бит	±10 В, 1...5 В, 0...10 В, ±20 мА, 4...20 мА, 0...20 мА	±10 В, 1...5 В, 0...10 В, ±20 мА, 4...20 мА, 0...20 мА	Отдельная настройка каналов, индикация короткого замыкания и обрыва

HOLLYSYS — один из крупнейших китайских системных интеграторов [2].

Компания Advantech также поставляет продукцию VIPA под своей торговой маркой: серия System 200V уже хорошо известна у нас в стране под именем ADAM-8000 (рис. 10). Этот шаг позволил немецкой фирме усилить свои позиции в Азии, главным образом в Китае и на Тайване. Для Advantech же такое сотрудничество послужило важным шагом в направлении освоения рынка классических ПЛК. Серия ADAM-8000,

продвигая концепцию eAutomation на уровень цеха и предприятия, предоставляет возможности для реализации распределённого ввода-вывода при автоматизации технологических процессов, создании промышленных коммуникаций на производстве, а также при решении задач управления перемещениями и автоматизации зданий. Она с успехом может использоваться в системах промышленной автоматизации с повышенными требованиями к надёжности оборудования и временным параметрам

контроллеров управления. Модули ADAM-8000 могут эффективно работать совместно с другой продукцией Advantech, например с интернет-шлюзами WebLINK и программным обеспечением HMI/ SCADA A-Studio. ●

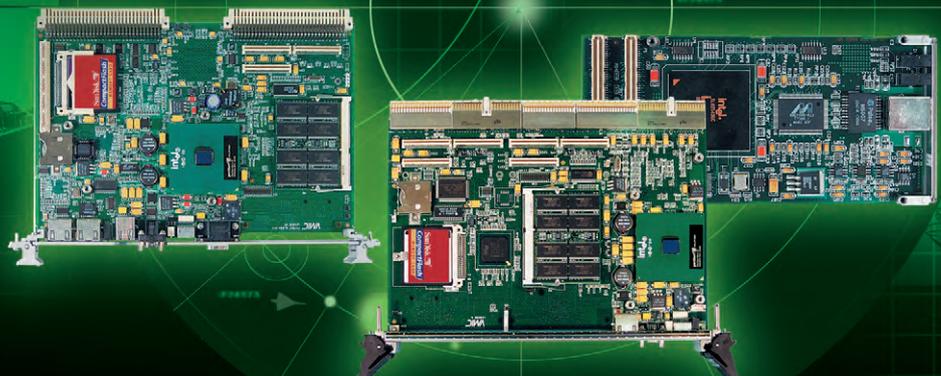
ЛИТЕРАТУРА

1. Гусев С. Краткий экскурс в историю промышленных сетей// Современные технологии автоматизации. — 2000. — № 4.
2. Егоров Е.В. STEP7 — это не только SIMATIC// Промышленные АСУ и контроллеры. — 2003. — № 1.

**Автор — сотрудник
фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (095) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru**

ДЛЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

- ПРОЦЕССОРЫ VME и CPIC
- ПЛАТЫ ввода-вывода VME и CPIC
- МОДУЛИ РМС
- КОММУНИКАЦИОННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ
- ВЫСОКОСКОРостНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ ВНЕШНЕЙ ПАМЯТИ
- ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ



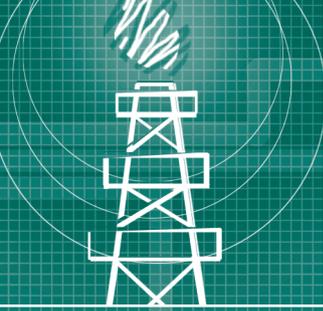


A GE Fanuc Company



www.prosoft.ru

#98



Система управления технологическим процессом приёма нефти и отображения информации на базе OPC- и Web-технологий

Владимир Васютинский, Алексей Шерстобитов

Рассматривается построение системы управления технологическим процессом, а также сбора и отображения информации с использованием SCADA-системы GENESIS32 и OPC-машрутизатора SplitOPC на примере ПСП «Михайловка» ОАО «РИТЭК».

Введение

Необходимость в создании системы управления технологическим процессом в пункте сдачи-приёма нефти (ПСП) «Михайловка» возникла в связи с запуском в работу схемы приёма нефти от компаний-сдатчиков в АО «РИТЭК» с дальнейшей передачей ее в ОАО «Северо-западные магистральные нефтепроводы», подразделение компании АК «Транснефть». Так как все сдающие компании должны представлять данные в принимающее подразделение АК «Транснефть», было решено построить единую систему управления, сбора и передачи информации на базе продуктов, разработанных ООО ПРОСОФТ-Системс. При этом к различным участкам проекта предъявлялись жёсткие, порой всту-

пающие в конфликт между собой требования.

Так, управление технологическим процессом подразумевает минимальные временные задержки при прохождении сигналов. Желание же легко и недорого осуществлять масштабирование системы путём увеличения количества диспетчерских и просмотровых мест, не нагружая при этом имеющуюся схему и обходясь минимальным набором компонентов, подталкивает к использованию web-интерфейса. Но в этом случае разработчики сталкиваются с негарантированным временем прохождения сигнала, возможными потерями информации.

Поэтому при создании системы управления технологическим процес-

сом и отображения информации приходится учитывать ряд основных эксплуатационных факторов:

- гарантированное время прохождения управляющих технологическим процессом сигналов;
- предупреждение или выявление аварийных ситуаций за минимально возможное время;
- необходимость работы системы через каналы связи различной скорости и качества;
- возможность интегрирования в уже имеющиеся структуры;
- создание возможностей для внесения изменений и дополнительных настроек как в визуальную часть, так и в состав входных сигналов на протяжении всего срока эксплуатации проекта;



Общий вид пункта сдачи-приёма нефти «Михайловка»



Узел учёта нефти

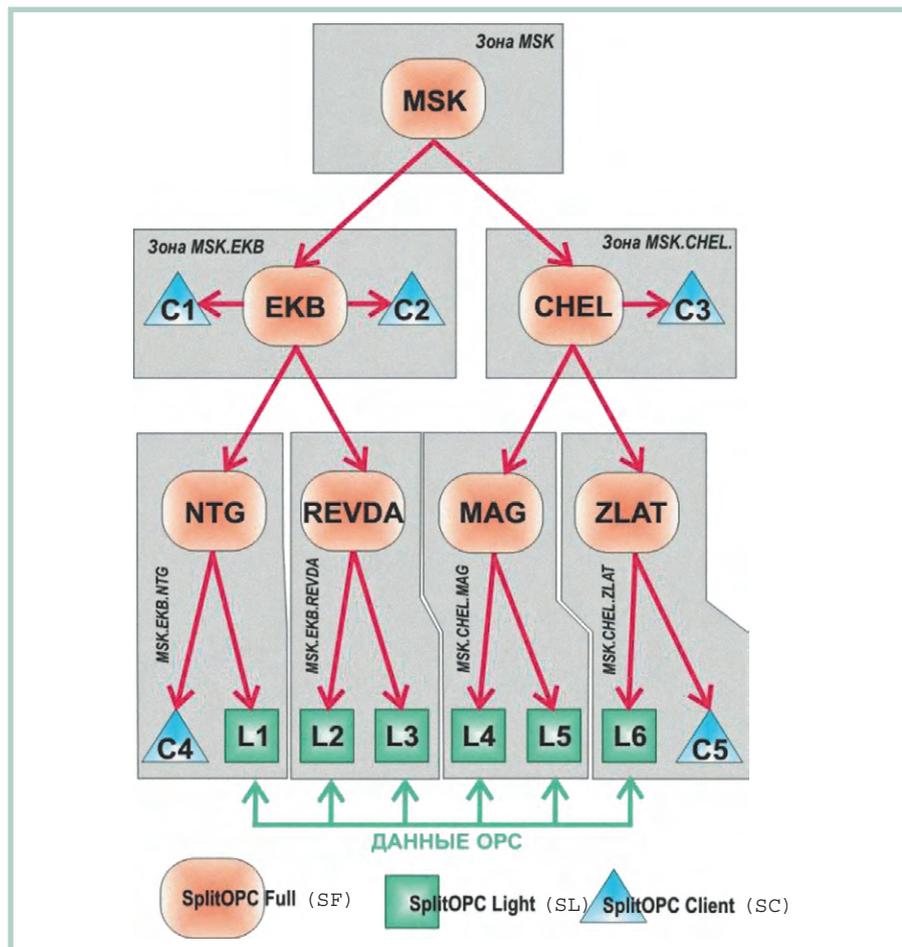


Рис. 1. Объектная модель распределённой сети передачи данных, построенная на базе SplitOPC

- максимально возможный уровень визуализации параметров.

Исходя из указанных требований, была разработана и запущена в эксплуатацию система с модульным построением, позволяющая установить различные настройки для отдельных объектов контроля, дающая возможность объединить быстроту и гарантированность передачи управляющей технологической информации и лёгкость расширения системы путём добавления новых рабочих мест.

ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ

Основное предназначение проекта — предоставление возможности управления технологическим процессом диспетчерам ПСП «Михайловка», передача необходимых параметров работникам СЗМН и представление оперативно-диспетчерскому и технологическому персоналу АО «РИТЭК» всей необходимой текущей и исторической информации, получаемой путём опроса контроллеров, архивирования, анализа и отображения текущих, исторических и аварийных значений параметров.

В основу системы было заложено несколько принципов: скорость передачи данных, унификация с имеющимися стандартами и протоколами, надёжность.

Проект функционирует как во внутренней сети (интранет) — непосредственное управление технологическим процессом, так и во внешней сети (Интернет) — отображение и ввод технологической информации. На роль базового протокола был выбран TCP/IP, получивший на сегодняшний день максимальное распространение во всем мире.

Интранет (внутренняя сеть) защищена от внешней сети (Интернет) аппаратно-программным брандмауэром, что обеспечивает дополнительный уровень безопасности, с точки зрения системы управления. Всё взаимодействие с серверами, контроллерами и различными промышленными устройствами реализуется по открытому стандарту OPC версии 2.0.

Своеобразным каркасом проекта, обеспечивающим надёжный обмен данными, является программная разработка НПФ ПРОСОФТ-Системс — коммуникационный сервер SplitOPC. Эта программа предназначена для ор-

ганизации маршрутизации доступа к данным в распределённой сети и является универсальным средством для осуществления обмена данными между приложениями-клиентами OPC и удалёнными серверами OPC. Сервер SplitOPC позволяет построить свою внутреннюю упорядоченную структуру узлов, опираясь на уже имеющуюся доменную (или аналогичную, например, на основе файлов hosts) модель имен, после чего каждому узлу при наличии прав станут доступными опубликованные в формате OPC значения тегов.

Одним из основных достоинств ПО SplitOPC является высокая производительность и устойчивость в условиях работы по каналам связи низкого качества (зачастую являющихся единственно доступными на технологических объектах) и обмена большими массивами данных. Кроме того, в программе реализован мощнейший механизм подмены имен сигналов — создания псевдонимов, с поддержкой таблицы псевдонимов, что позволяет легко реализовать масштабирование и перенос экранных форм, а также любых модулей проекта, соблюдающих определённые правила именования тегов.

Функциональные возможности программы:

- маршрутизация запросов и организация каналов передачи данных от OPC-серверов к OPC-клиентам в локальных и глобальных сетях;
- поддержка признаков достоверности сигналов;
- поддержка интерфейса просмотра пространства имен OPC-серверов и тегов OPC;
- поддержка OPC Data Access Automation Interface;
- поддержка распределённых вычислений с использованием тегов из различных узлов сети и формированием «тега результата»;
- реализация функции администрирования OPC-запросов и каналов передачи данных.

Принцип работы и систему формирования имен в сети, образованной узлами SplitOPC, удобнее рассмотреть на объектной модели сети передачи данных OPC (рис. 1).

Host-имя может иметь любое разумное количество латинских букв и цифр. Его удобно обозначать буквами, определяющими географическое расположение клиентского места или административную принадлежность. Например, Москва — MSK, Екатеринбург — ЕКВ, компа-

ния ПРОСОФТ-Системс — PRO-SOFT-S и т.д. В модели сети на рис. 1 использованы следующие исходные данные на примере условной организации:

1. Главная организация находится в Москве. Host-имя узла, на котором установлена полная версия SplitOPC Full (SF), — MSK.
2. Две дочерние организации находятся в городах Екатеринбурге и Челябинске. Host-имя узла в Екатеринбурге — ЕКВ, Host-имя узла в Челябинске — СHEL. На обоих узлах работает версия SF.
3. Организация в Екатеринбурге имеет отделения в городах Нижний Тагил и Ревда. Host-имя узла в Нижнем Тагиле — NTG, Host-имя узла в Ревде — REVDA. На обоих узлах работает версия SF.
4. Организация в Челябинске имеет отделения в городах Магнитогорске и Златоусте. Host-имя узла в Магнитогорске — MAG, Host-имя узла в Златоусте — ZLAT. На обоих узлах работает версия SF.
5. В локальной сети Екатеринбургской организации на двух компьютерах установлена версия SplitOPC Client

(SC). Host-имя одного из них C1 (Client1), другого C2 (Client2).

6. В локальной сети Челябинской организации на одном компьютере установлена версия SC. Host-имя этого компьютера C3 (Client3).
 7. В сети Нижнетагильского отделения на узле с Host-именем C4 (Client4) стоит версия SC, на узле с Host-именем L1 (Light1) — версия SplitOPC Light (SL). Компьютер L1 имеет OPC-сервер для передачи текущих значений измеренных параметров некоего технологического процесса.
 8. В сети отделения в г. Ревда на узлах с Host-именами L2 (Light2) и L3 (Light3) стоят версии SL и OPC-сервера для передачи текущих значений измеренных параметров действующего в этой промзоне технологического процесса.
 9. В сетях отделений в Магнитогорске и Златоусте на узлах с Host-именами L4 (Light4), L5 (Light5) и L6 (Light6) стоят версии SL и OPC-сервера. На узле C5 (Client5) стоит версия SC.
- Конечная цель работы программы SplitOPC — организовать канал передачи клиенту OPC текущих значений измеряемых параметров (теги OPC) от

сервера OPC по оптимальному маршруту через узлы сети, на которых установлена программа SplitOPC. Маршрутизация запросов и каналов передачи данных производится в иерархическом пространстве имен SplitOPC (Host-имя и имя зоны) путём последовательного разрешения этих имен в IP-адреса. Host-имена сгруппированы по разным уровням и образуют зоны. Имя зоны формируется в SplitOPC на зонообразующих узлах.

На самом вершине находится Host-имя корневого уровня. В нашем примере это узел со SplitOPC, версия SF, имеющий Host-имя MSK. Этот узел является зонообразующим, и все SplitOPC-узлы этой зоны будут иметь имя зоны MSK. Это верхняя точка администрирования или управления производственным процессом.

На втором уровне находятся зонообразующие SplitOPC-узлы с Host-именами ЕКВ и СHEL соответственно. Имена зон для этих серверов образуются путем прибавления Host-имени справа от имени зоны, находящейся выше по иерархии, через точку. Имя зоны сервера ЕКВ будет в нашем примере MSK.ЕКВ. Аналогичным образом имя зоны сервера СHEL будет MSK.СHEL.

На третьем уровне находятся зонообразующие SplitOPC-узлы с Host-именами NTG, REVDA, MAG и ZLAT. Соответственно имя зоны узла NTG будет MSK.ЕКВ.NTG, имя зоны узла REVDA будет MSK.ЕКВ.REVDA, имя зоны узла MAG будет MSK.СHEL.MAG, имя зоны узла ZLAT будет MSK.СHEL.ZLAT.

Основной системы визуализации технологических процессов и архивирования параметров выбрана SCADA-система GENESIS32 разработки фирмы Iconics, благодаря её модульности, гибкости и поддержке современных стандартов и технологий (OPC, ActiveX, ODBC).

Для отображения архивированных данных (формируемых приложениями TrendWorX и AlarmWorX GENESIS32 и хранящихся в виде OPC HDA и OPC AE-таблиц в MS SQL) в виде исторических трендов и таблиц событий (тревог) в проекте реализован Web-интерфейс на базе настраиваемых программных модулей. Модули выполнены на языке Java и конфигурируются для работы с любой базой данных SQL-формата.

При обмене данными между модулями комплекса используются протоколы HTTP, HTTPS, FTP.

M-Systems
УСТРОЙСТВА ФЛЭШ-ПАМЯТИ

Flash Disk Pioneers



ПАМЯТЬ С ТВЁРДЫМ ХАРАКТЕРОМ

- Ёмкость до 90 Гбайт
- До 5 000 000 циклов перезаписи
- Диапазон рабочих температур от -40 до +85°C

подробности на www.m-systems.ru
#31

СТРУКТУРА СИСТЕМЫ

На сегодняшний день в проекте можно условно выделить четыре уровня:

Уровень контроллеров → интранет (управляющие АРМ) → Интернет (отображающие АРМ) → СЗМН.

Рассмотрим их более подробно, начиная с нижнего.

Уровень 1: уровень контроллеров — в состав оборудования данного уровня входят программируемый логический контроллер (ПЛК) и устройства связи с объектами (УСО). ПЛК в совокупности с УСО обеспечивают непрерывный контроль и управление процессом сбора и перекачки нефти. ПЛК обеспечивает защиту от возникновения аварийных ситуаций и регулирование требуемых параметров (расход нефти, уровни в ёмкостях и т.д.) в автоматическом и диспетчерском режимах.

Применённые в ПЛК аппаратные средства и их аналоги на протяжении нескольких последних лет с успехом используются НПФ ПРОСОФТ-Системс в автоматизированных системах различного назначения. За это время были подтверждены заявленные их производителями высокие показатели производительности и надёжности.

Основным компонентом ПЛК является хорошо зарекомендовавший себя микроконтроллер модели 6020 фирмы Octagon Systems (на базе микропроцессора 386SX с тактовой частотой 25 МГц).

Полное управление процессом обмена между микроконтроллером и УСО системы WAGO I/O фирмы WAGO, о которых речь пойдет дальше, по протоколу PROFIBUS-DP обеспечивает коммуникационный модуль COM-PB фирмы Hilscher. Сопряжение модуля COM-PB с микроконтроллером по промышленной шине ISA осуществляется через интерфейсный модуль сопряжения FBC фирмы Fastwel.

Как упоминалось ранее, УСО организованы на основе системы WAGO I/O. Выбор данного варианта был обусловлен следующими причинами:

- система должна обеспечивать приём и выдачу небольшого количества различных видов сигналов (общее количество сигналов около 100), поэтому модули WAGO I/O на 2-4 канала ввода-вывода обеспечивают минимальную избыточность;
- система WAGO I/O обеспечивает возможность гибкой модификации и расширения системы как за счёт изменения конфигурации отдельных

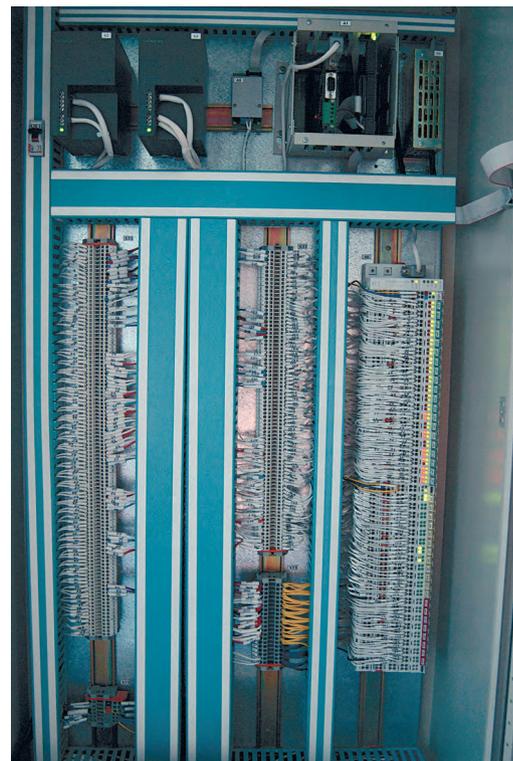


Рис. 2. Монтажный конструктив

узлов УСО, так и за счёт дополнения системы новыми узлами УСО.

Питание пассивных датчиков осуществляется стабилизированным источником напряжения =24 В SITOP POWER 5.

Для проведения ремонтных и профилактических работ шкаф управления укомплектован двухстрочным вакуумно-флуоресцентным дисплеем IEE и 16-кнопочной клавиатурой фирмы Fastwel.

В связи с тем что на ПСП ранее имелась централизованная система управления и были проведены соответствующие кабельные связи к датчикам и исполнительным механизмам, было решено ПЛК и модули УСО разместить в едином корпусе.

В качестве монтажного конструктива был использован электромонтажный шкаф CONCEPTLINE фирмы Schroff (рис. 2). Подключение кабелей произведено к проходным безвинтовым клеммам WAGO.

Программирование ПЛК осуществлялось в среде разработки встроенного программного обеспечения Control-Logic НПФ ПРОСОФТ-Системс. В состав пакета ControlLogic входят два основных компонента — конфигуратор и редактор функциональных блок-диаграмм (FBD) Soft-Constructor.

Конфигуратор поддерживает все аппаратные средства Octagon Systems, Fastwel и ряда других плат в формате

MicroPC, популярных на российском рынке. Конфигурирование системы, а также внесение изменений в конфигурацию, представляет собой процесс подбора оборудования из библиотеки элементов с автоматическим подключением соответствующих драйверов и привязкой физических входов-выходов системы к логическим сигналам с последующей компиляцией и записью в контроллеры с ЭВМ верхнего уровня без нарушения техпроцесса.

Написание и редактирование программ в Soft-Constructor легко и наглядно, так как алгоритмы составляются из стандартных библиотечных логических блоков неограниченной вложенности, что позволяет при желании составлять более крупные алгоритмические блоки. Поэтому привлечение профессиональных программистов для написания алгоритмов не требуется. Примеры экранных форм конфигуратора и SoftConstructor приведены на рисунке 3.

Уровень 2: интранет (управляющие АРМ) — на этом уровне находятся диспетчерские места, с которых непосредственно осуществляется управление технологическим процессом и наблюдение за контролируемыми параметрами. При необходимости с этого уровня диспетчером могут быть отданы команды на изменение уставок, перехода в ручной/автоматический режим, пуска/останова насосов.

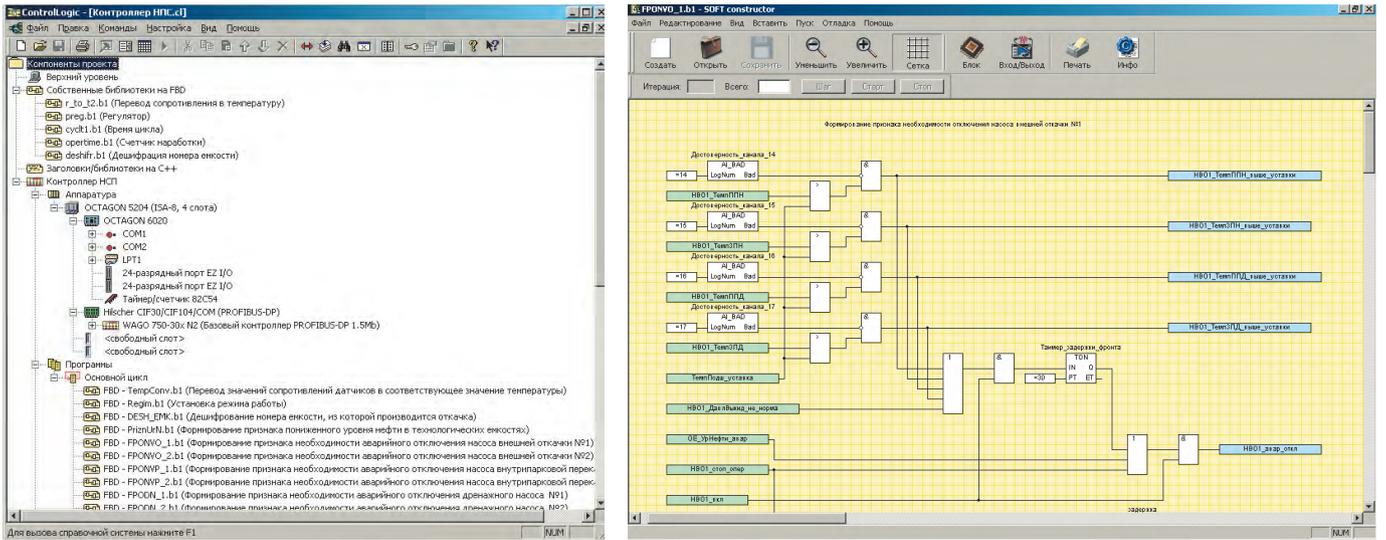


Рис. 3. Примеры экранных форм конфигуратора и SoftConstructor

На рис. 4 отображено основное рабочее окно АРМ диспетчера, управляющего технологическим процессом перекачки нефти. В удобном для восприятия виде диспетчер может наблюдать за всеми основными технологическими элементами (задвижки, насосы, фильтры и т.п.), фиксировать их текущее состояние и в случае необходимости мгновенно реагировать, отдавая команды с помощью удобного графического интерфейса, просто выбирая требуемый объект.

Все элементы схемы, которые имеют привязку к реальным значениям технологических параметров, динамически окрашиваются в различные цвета в зависимости от своих текущих состояний. В окнах с масштабной сеткой строятся реальные графики наиболее важных, с точки зрения технологии процесса, параметров. Набор параметров для вывода по ним графиков диспетчер может устанавливать самостоятельно.

В левом верхнем углу выведено дерево проекта ПСП «Михайловка». На любом

из уровней дерева имеется возможность легко добавлять новые элементы в уже имеющиеся структуры, например, включить ссылку на принципиальную схему ПСП или фото коллектива с указанием контактной информации. После внесения изменений данная информация становится доступной для всего проекта.

В нижнем фрейме экрана отображаются тревоги по всем пунктам сдачи-приёма (ПСП), которые включены в проект. У оператора имеется возможность указать предупредительные предаварийные и аварийные границы значений для каждого элемента мнемосхемы, с целью своевременного оповещения о возможности возникновения аварийной ситуации. Все сообщения о тревогах, выводимые в нижнее окно, дублируются звуковой сигнализацией.

Уровень 3: Интернет (отображающие АРМ) — на этом уровне находятся рабочие места для отображения техно-

логической информации, а также АРМ, позволяющие вводить в систему данные лабораторий (паспорта качества, акты приёма-сдачи и т.п.) и информацию из других подразделений.

На рис. 5 слева отображено рабочее окно АРМ диспетчера, контролирующего процесс перекачки нефти. Информация по всем элементам может быть представлена на любом уровне просмотра как в графическом виде, так и путём автоматической передачи в стандартный шаблон документа в виде Microsoft Excel 97 (2000, XP), доступный для редактирования и печати. При передаче в документ автоматически помещается текущее время/дата, а также необходимое количество строк примечания.

В правом окне выведены примеры документов «Паспорт качества» и «Акт приёма-сдачи», автоматически заполняющиеся технологическими параметрами и вводимыми из лаборатории результатами проб.

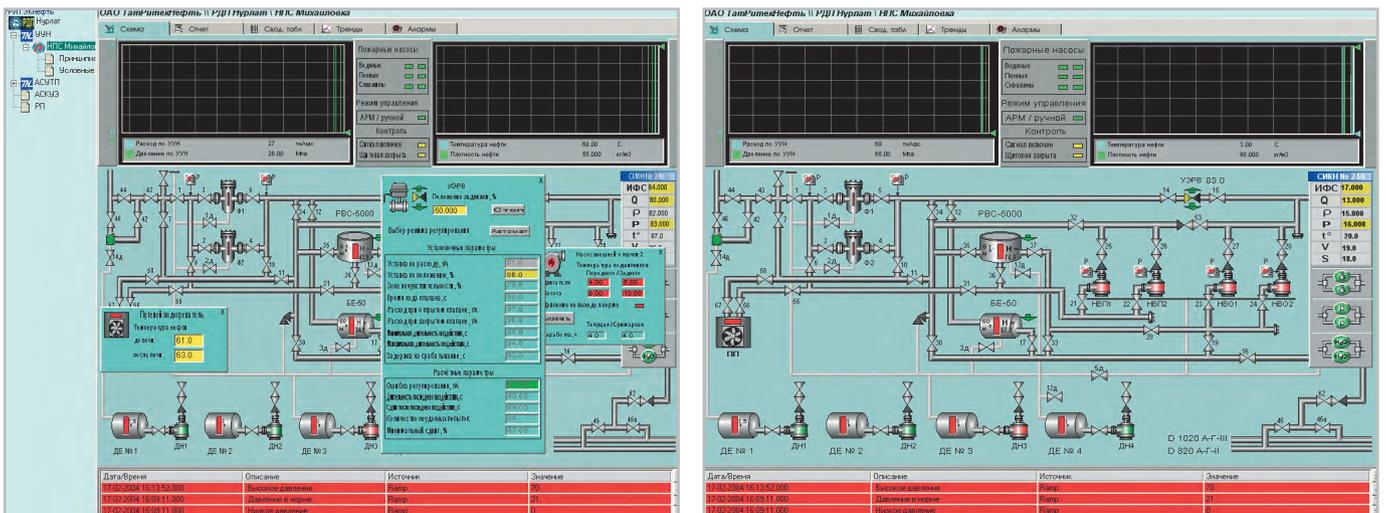


Рис. 4. Основное рабочее окно АРМ диспетчера

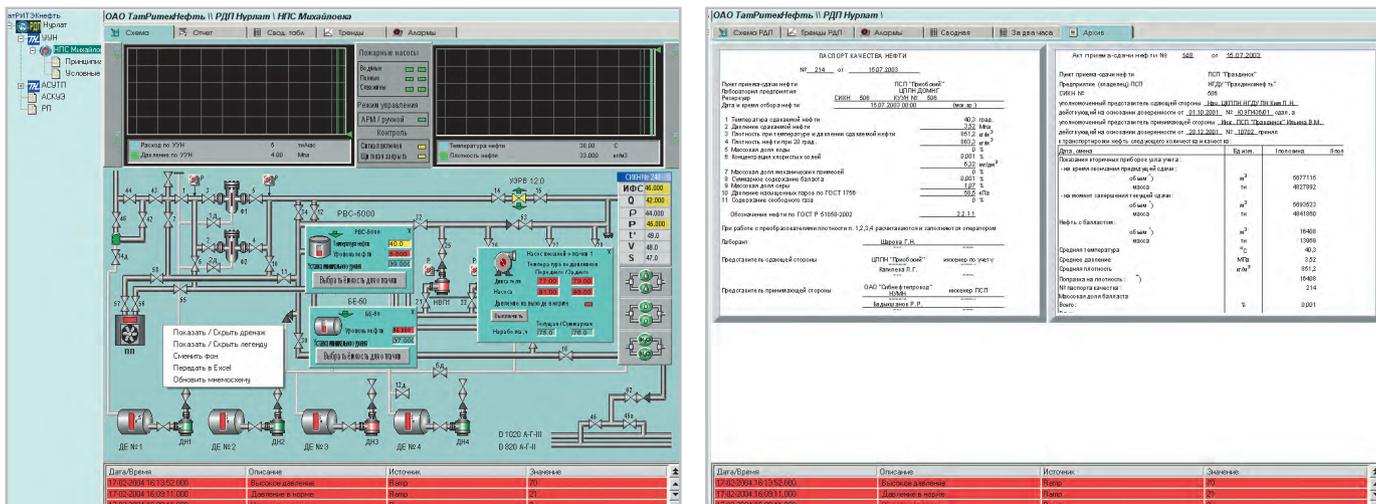


Рис. 5. Использование рабочего окна АРМ диспетчера для контроля процесса перекачки нефти (слева); автоматическое заполнение «Паспорта качества» и «Акта приема-сдачи» (справа)

Все значения параметров на мнемосхеме, а также внештатные события и тревоги архивируются в БД с возможностью активного отката до двух месяцев (полный архив — в течение года) для последующего анализа. В модуле тревог реализованы мощные функции поиска и фильтрации событий, обеспечивающие удобное и наглядное представление информации, а также получение хронологических отчетов до и после указанной пользователем временной точки.

На рис. 6 представлено окно модуля для работы с историческими трендами значений, получаемыми из формируемой проектом архивной БД. В данном модуле реализован механизм автоматического масштабирования оси значений, а также механизмы выделения «среза» значащих графиков по времени. Одновременно может быть отображено задаваемое количество динамических графиков для различных элементов с возможностью сравнения в одном окне

технологических параметров с различных пунктов сдачи-приёма нефти.

Уровень 4: СЗМН (Северо-западные магистральные нефтепроводы) — на этот уровень передается информация, необходимая для анализа и контроля объёмов сданной нефти, а также паспорта и акты, и текущие значения технологических параметров.

На рис. 7 изображено основное рабочее окно SplitOPC, в котором видна передача параметров между ПСП «Михайловка» и СЗМН. Полученные в OPC-формате технологические параметры доступны для дальнейшего использования в любом приложении.

создания гибкой и надёжной системы управления технологическим процессом и отображения информации. В ней удалось реализовать всю полноту возможностей по непосредственному управлению разнородным оборудованием, качественному представлению визуальной информации на базе Web-интерфейсов, формированию архивной БД по любым параметрам и тревогам за требуемый промежуток времени.

Активное применение OPC-стандартов при построении проекта открывает широкие возможности по использованию аналоговых систем в областях промышленности, где применяются контроллеры и устройства, отвечающие спецификации OPC. ●

**Авторы — сотрудники фирмы ПРОСОФТ-Системс
Тел: (343) 376-2820, 376-2826
Web: www.prosoft.ural.ru
E-mail: info@prosoft.ural.ru**

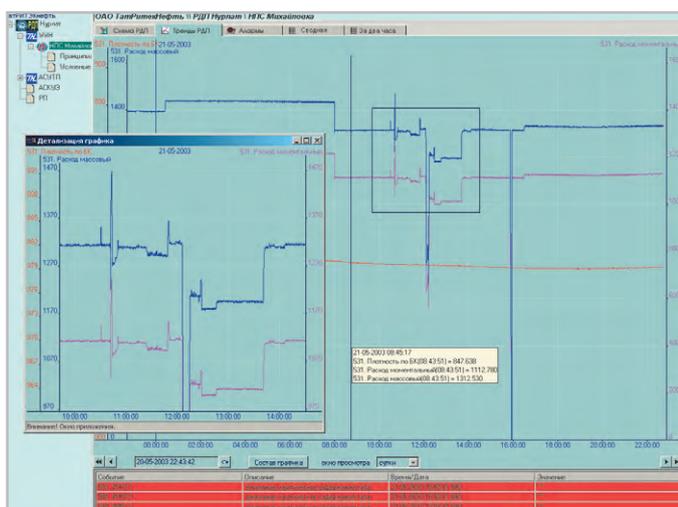
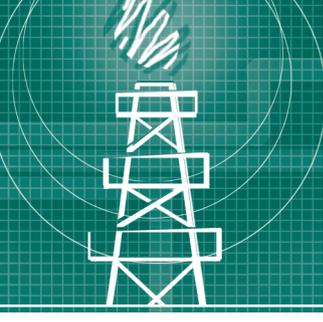


Рис. 6. Окно модуля работы с историческими трендами

Имя сервера	Значение	Тип	Классиф.	Время
MNH.SHAU.00015	79	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00016	62	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00021	60	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00022	98	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00023	56	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00024	42	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00025	51	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00026	82	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00027	60	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00028	58	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00029	54	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00030	82	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00031	71	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00032	18	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00033	22	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00034	18	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00035	4	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00036	5	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00037	69	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00038	85	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00039	66	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00040	66	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00041	88	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00042	88	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00043	29	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00044	67	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00045	76	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00046	74	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00047	76	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00048	89	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00049	99	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00050	29	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00051	20	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00052	26	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5
MNH.SHAU.00053	27	Short	OK	2004-2-20 16:22:37.5

Рис. 7. Основное рабочее окно SplitOPC



Распределённая система контроля технологического процесса переработки высокосернистой нефти

Дмитрий Антропов, Тимофей Петров, Александр Тяглашкин

В статье описывается опыт построения АСУ ТП установки переработки высокосернистой нефти Акташского товарного парка. При реализации проекта разработчики столкнулись с рядом трудностей, связанных с необходимостью интеграции в новую систему уже существующего на объекте парка измерительного оборудования. Предложенные решения позволили существенно снизить общую стоимость внедрения системы.

Введение

Ни для кого не секрет, что нефтедобыча и нефтепереработка — это локомотивы российской экономики, которые обладают высокими финансовыми возможностями. Именно на объектах этих отраслей самые передовые разработки из области hi-tech находят наиболее широкое распространение, и именно здесь системы контроля и управления технологическими процессами становятся всё более востребованными. Установка подготовки высокосернистой нефти (УПВСН), разме-

щённая в районе Акташского товарного парка НГДУ «Заинскнефть» (ОАО «Татнефть»), в этом отношении не является исключением.

ОБЪЕКТ АВТОМАТИЗАЦИИ

Нефть, выкачиваемая из подземных пластов, имеет в своём составе, кроме пластовой воды, различные нежелательные примеси, процент содержания которых в ней различен. Он зависит как от состояния пласта, из которого добывается нефть, так и от географического положения месторождения.

Добываемая в Татарстане нефть в подавляющем большинстве случаев обладает повышенным содержанием серных примесей, в основном сероводорода и его образующих. Эффективная очистка от серных примесей — одна из основных задач, стоящих в данном регионе перед цехами подготовки нефти.

Процесс очистки нефти можно представить в виде схемы, показанной на рис. 1.

Узел учёта предназначен для учёта количества нефти, поступающей на Акташскую УПВСН из двух цехов добычи нефти и газа (ЦДНГ) и одной дожимной насосной станции (ДНС). От каждого из ЦДНГ и ДНС подходят к установке по два трубопровода (основной и резервный). Количество поступающей по каждому трубопроводу нефти контролируется турбинными счётчиками, импульсные сигналы которых заводятся на вторичные преобразователи расхода.

После узла учёта нефть через делитель фаз, отделяющий пластовые воды, поступает сначала в сепараторы, предназначенные для отделения лёгких газообразных примесей (разгазирование), а затем — самотёком в резервуары, где отстаиванием понижается обводненность нефти с 30 до 5%. Из резервуаров очищенная нефть через буферные ёмкости непрерывно подаётся насосами в печи, в которых происходит её нагрев до 55-60°C с целью подготовки для после-



Акташский товарный парк НГДУ «Заинскнефть»



Печи для нагрева нефти



Газосепараторы

дующего отделения газообразного сероводорода в газосепараторах, а также глубокого обезвоживания и обессоливания в специальных резервуарах. Из этих резервуаров нефть через теплообменники, предназначенные для нагрева потока поступающей сырой нефти, перекачивается в ёмкости товарной нефти. В случае получения некондиционной нефти в резервуарах она для дополнительного обезвоживания подаётся к теплообменникам через электродегидраторы.

Отстоявшаяся вода из резервуаров поступает на очистные сооружения, где скапливается в дренажных ёмкостях для повторного отстоя, так как такая вода содержит некоторое количество нефти. Нефть из дренажных ёмкостей откачивается насосами и вновь проходит описанный технологический цикл.

Отделённый от нефти газообразный сероводород сбрасывается в специальные ёмкости, где хранится до момента отправки на химический комбинат для переработки. Лёгкие газы подаются в газосушитель для отделения водяных паров, после чего используются как печное топливо.

В состав УПВСН входит также узел дозирования химических реагентов, откуда дозирующими насосами химические реагенты подаются на нейтрализацию сероводорода.

На всех участках УПВСН осуществляется контроль загазованности и предельно допустимых концентраций сероводорода.

Назначение и цели внедрения АСУ ТП

Проектом реконструкции Акташской УПВСН предусматривается увеличение её производительности с 1 миллиона до 2 миллионов тонн в год по товарной нефти путём поэтапного увеличения производственных мощностей с использованием эффективных технологий и современных средств КИП и АСУ

ТП, направленных на сокращение капитальных и эксплуатационных затрат.

Ключевым этапом на пути достижения удвоенной производительности товарного парка нефти без увеличения численности обслуживающего персонала стало создание АСУ ТП УПВСН.

Целями внедрения АСУ ТП на УПВСН Акташского товарного парка являлись:

- получение в режиме реального времени информации о ходе технологических процессов;
- внедрение автоматизированных средств диагностирования и предупреждения возникновения аварийных ситуаций;
- контроль состояния исполнительных механизмов и вспомогательных агрегатов;
- замена ручного ведения документооборота автоматизированным;
- замена устаревших средств КИПиА на современные, повышающие надёжность и точность измерений, обеспечивающие удобство в обслуживании и более высокий организационный уровень, а также снижающие трудоёмкость управления технологическими процессами.

Описание решения

Измеряемые параметры

В качестве технологических объектов АСУ ТП приняты:

- резервуары предварительного сброса воды и подготовки нефти;
- сепараторы и газосепараторы;
- теплообменники;
- насосы;
- печи;

- дренажная ёмкость с погружными насосами;
- насосная дождевых стоков с погружными насосами;
- уловитель летучих фракций;
- трубопроводы нефти, газа и воды;
- узел дозирования.

Основными измеряемыми параметрами и контролируемыми сигналами являются следующие:

- расходы контролируемых сред, измеряемые различными методами (с помощью турбинных счётчиков, сужающих устройств, используемых как с блоком извлечения корня — БИК, так и без него);
- значения температур, измеряемые различными приборами (ТСПУ, УКТ-38, УМС-3);
- уровни в резервуарах и ёмкостях;
- давление нефти и газа;
- дискретные сигналы сигнализации загазованности, состояния насосов и задвижек от сигнализаторов предельного уровня и давления.

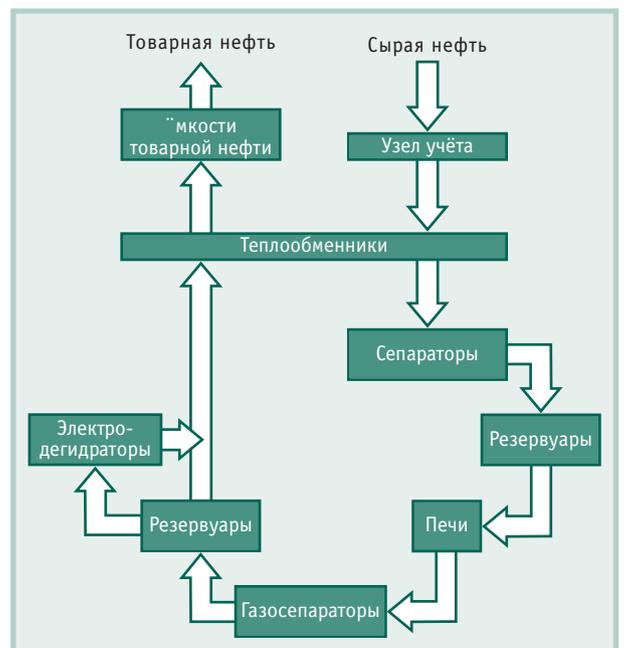


Рис. 1. Схема процесса очистки нефти на УПВСН

Особенности системной интеграции

При выборе технических средств для построения АСУ ТП Акташской УПВСН разработчики системы были вынуждены учитывать следующие факторы:

- максимальное использование датчиков и приборов, функционирующих в составе аппаратуры установки, так как большая часть из них уже была обновлена в недавнем прошлом;
- обеспечение простоты интеграции системы в проектируемую локальную сеть предприятия стандарта Ethernet;
- обеспечение возможности включения дополнительного АРМ оператора в любом сегменте сети предприятия.

Перед разработчиками АСУ ТП стояла непростая задача интеграции в единую систему множества разнотипных устройств, не всегда имеющих унифицированные выходы и, более того, имеющих нестандартные внешние интерфейсы обмена данными. В качестве примеров таких устройств можно привести три широко распространённых прибора.

- *Устройство контроля температуры УКТ-38.* Данный прибор может од-

новременно работать с 8 датчиками типа ТСМ (термопреобразователь сопротивления медный) или ТСП (термопреобразователь сопротивления платиновый). Тип выхода — токовая петля. Для подключения этих приборов к верхнему уровню необходимо использовать специальный адаптер сети АС-2 от производителя УКТ-38, который преобразует сигналы токовой петли в сигналы RS-232. Одновременно к разным каналам АС-2 можно подключить до 8 приборов УКТ-38 (забегая вперед, отметим, что на практике именно этот прибор оказался наименее приспособленным к интеграции в АСУ ТП).

- *Вторичный преобразователь VEGA.* Установленные на Акташской УПВСН вторичные преобразователи расхода VEGA не имеют стандартных внешних выходов и интерфейсов. Данный прибор периодически, при накоплении заданного объёма поступившей нефти, выдаёт дискретный сигнал на пробоотборники нефти.
- *Устройство многоканальной сигнализации УМС-3.* Данный прибор работа-



Оборудование АРМ оператора

ет в комплекте с 16 датчиками типа ТСМ. Он имеет один выходной токовый канал 0...5 мА, на который по очереди коммутируются сигналы со всех 16 входных каналов. Параллельно по четырем дискретным каналам с прибора выдаётся двоичный код, определяющий номер коммутируемого в данный момент входного канала.

Комплекс технических средств

С учётом всех перечисленных факторов и на основе анализа существующих приборов, с которых необходимо собирать данные, специалистами фирмы «Эталон ТКС» решено было построить АСУ ТП Акташской УПВСН на базе контроллеров сбора данных и управления ADAM-5000/TCP фирмы Advantech с промышленной шиной Ethernet (рис. 2).

Контроллеры ADAM-5000/TCP укомплектованы модулями ввода серии ADAM-5000 следующих типов:

- ADAM-5017 — 8-канальный модуль аналогового ввода (8 шт.),
- ADAM-5051 — 16-канальный модуль дискретного ввода (8 шт.),
- ADAM-5080 — 4-канальный модуль ввода частотно-импульсных сигналов (1 шт.).

Для организации передачи данных от приборов с внешними интерфейсами стандартов RS-232 (температурных преобразователей УКТ-38) и RS-485 (уровнемеров У-1500) в сеть Ethernet было решено использовать модули-шлюзы ADAM-4579.

Однако на практике принимать информацию от УКТ-38, используя ADAM-4579 и АС-2, оказалось невозможным. Дело в том, что для коммутации опрашиваемых адаптеров сети АС-2 каналов необходимо непосредственно на контакты его разъёма RS-232 подавать определённое для каждого канала количество тактов.

Данное обстоятельство могло стать серьёзным препятствием на пути вы-

PEPPERL+FUCHS

ἰὰ ἐὰ ὑπὸ τῶν ἀσφίλων ἰσθμῶν
ὀϊχίῃ ἐσιθάβει

ἸΑΔΑΪΘΕΒΘΕἸ

ДИСКРЕТНЫЕ И АНАЛОГОВЫЕ ДАТЧИКИ С РАЗЛИЧНЫМ ПРИНЦИПОМ ДЕЙСТВИЯ:

- ἐἰθὰ ἐδὲ ἀἰῦά ἐ ἰεἰπὸῦά ● ἰαἰεἰδῦά
- βεῦθὰ σὰ βεἰθῦά ● θῖθῦεἰεδὲ θὰ ἰεἰεἰ

ШИФРАТОРЫ ПРИРАЩЕНИЙ И АБСОЛЮТНЫЕ ПОВОРОТНЫЕ ШИФРАТОРЫ

ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ И УПРАВЛЯЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ

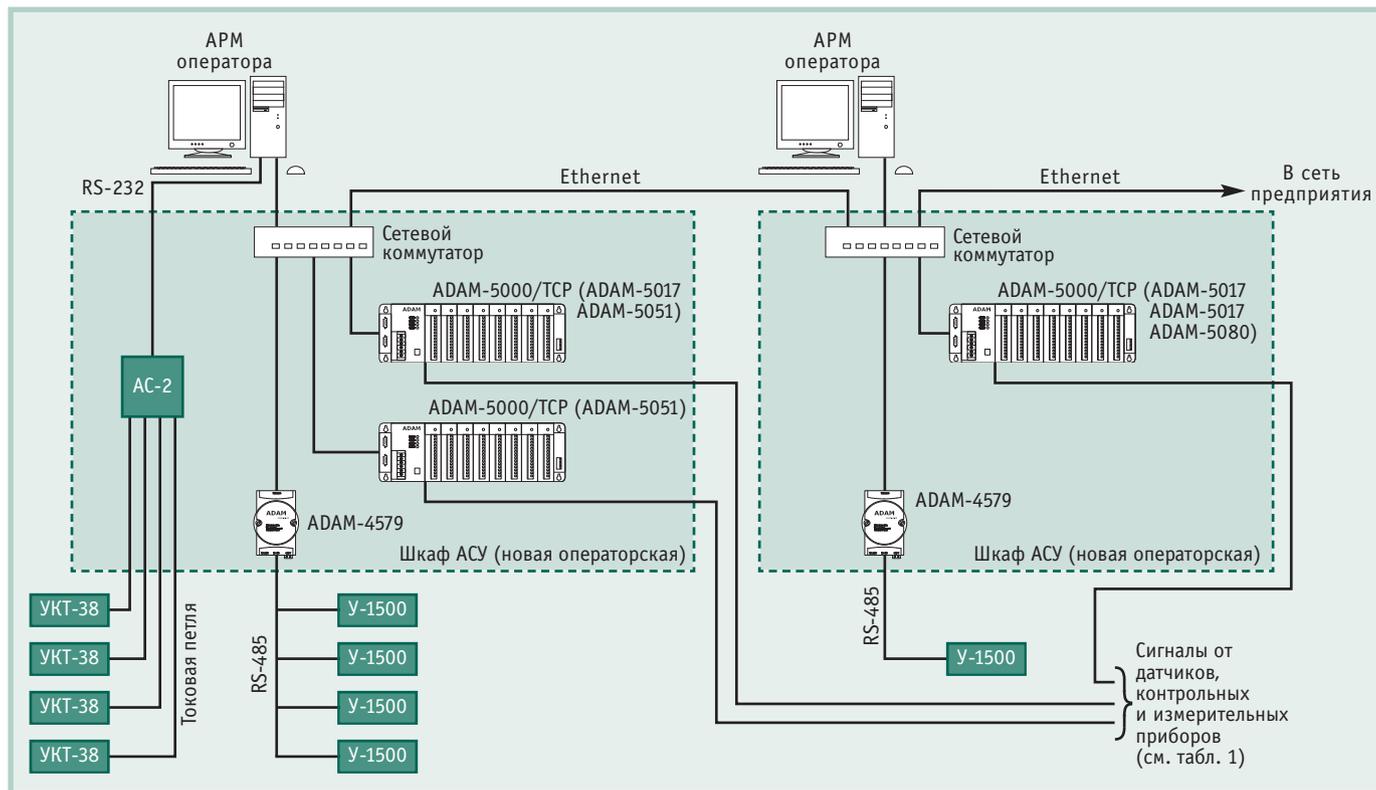
СИСТЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ

AS-ИНТЕРФЕЙС

Каталог на CD-ROM можно заказать **БЕСПЛАТНО** в компании ПРОСОФТ по факсу: (095) 234-0640 или на сайте: www.prosoft.ru

www.prosoft.ru
E-mail: info@prosoft.ru

Доступны взрывозащищённые варианты исполнения
#124



Условные обозначения:

УКТ-38 — прибор замера температуры; AC-2 — адаптер сети для прибора УКТ-38; Y-1500 — уровнемер.

Рис. 2. Структура комплекса технических средств АСУ ТП Акташской УПВСН

полнения одного из основных требований, предъявляемых к АСУ ТП Акташской УПВСН, — обеспечить включение дополнительного АРМ оператора в любой точке сети предприятия без потери сигналов, в том числе и от приборов УКТ-38. Чтобы соответствовать этим требованиям, необходимо было не только ввести данные фактически по нестандартному протоколу, но и адаптировать их для Ethernet.

Специалисты фирмы «Эталон ТКС» нашли хотя и несколько нестандартный, но приемлемый выход из столь затруднительного положения. В настоящее время адаптер сети AC-2 подключен непосредственно к COM-порту одного из АРМ оператора. В SCADA-систему (Wonderware InTouch) этого АРМ внедрен ActiveX-компонент для получения данных с приборов УКТ-38 по нестандартному протоколу. Передача данных другим АРМ оператора по сети Ethernet происходит при их обращении по протоколу NetDDE, поддерживаемому SCADA-системой (рис. 3). Только таким образом все предъявляемые к АСУ ТП требования удовлетворяются. В подобном построении системы есть один недостаток — АРМ, к которому подключен адаптер сети AC-2, невозможно без потери данных переместить в другое помещение либо отключить.

Таким образом, ADAM-4579 используется только для получения данных с уровнемеров Y-1500, имеющих оригинальный протокол обмена.

В настоящее время выпускаются приборы Y-1500 с поддержкой протокола ModBus/RTU. В случае замены уровнемеров на новые модели (или их усовершенствования) возможна модернизация программно-технического комплекса АСУ ТП: отпадает необходимость использования модулей ADAM-4579, так как контроллеры ADAM-5000/TCP могут самостоятельно поддерживать сети RS-485 с протоколом ModBus/RTU, реализуя функции преобразователя интерфейсов Ethernet (ModBus/TCP) в RS-485 (ModBus/RTU).

Каждый из приборов УМС-3 подключен непосредственно к контроллеру ADAM-5000/TCP и использует один аналоговый вход и четыре дискретных, на которые поступает двоичный код номера канала, коммутируемого в данный момент на аналоговый вход. Двоич-

ный код расшифровывается на АРМ с помощью скриптов в SCADA-системе, и текущее значение температуры присваивается нужному тэгу. Сигналы двух других приборов УМС-3 вводятся через модули ADAM-5017 и ADAM-5051.

Импульсы, поступающие с турбинных счётчиков нефти, параллельно передаются и на приборы VEGA, и на модули ввода частотно-импульсных сигналов.

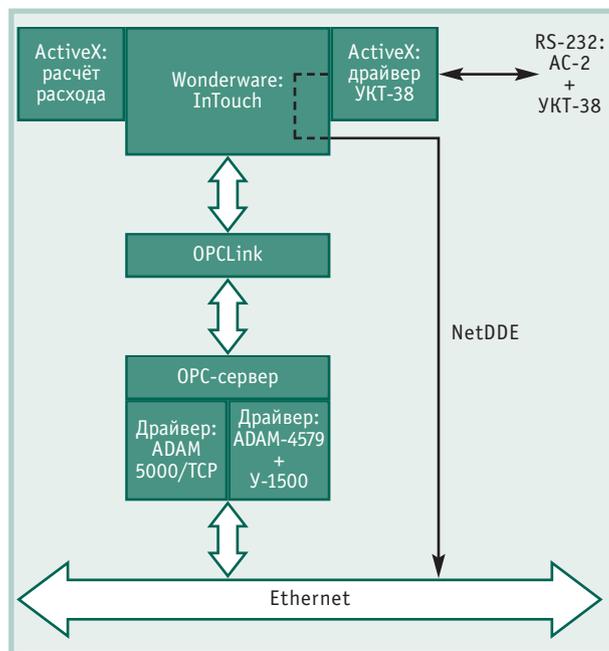


Рис. 3. Структура взаимодействия программного обеспечения

Датчики, контрольные и измерительные приборы АСУ ТП УПВСН

Датчик/прибор	Количество	Тип выходного сигнала	Задействованное устройство ввода сигналов	Примечания
Уровнемер У-1500, одноканальный	12	4...20 мА	ADAM-5017	—
Уровнемер У-1500, двухканальный	5	RS-485	Преобразователь ADAM-4579	—
Счетчик нефти турбинный НОРД-ЭЗМ	6	Импульсный	ADAM-5080	—
Устройство контроля температуры УКТ-38-В-03	4	Токовая петля	—	Используется адаптер AC-2 для преобразования токовой петли в RS-232
Датчик температуры ТРМ1Б-Щ2-ТС-И	2	4...20 мА	ADAM-5017	—
Устройство многоканальной сигнализации УМС-3	2	0...5 мА + 4 дискретных сигнала ADAM-5017 + ADAM-5051	(ADAM-5017 + ADAM-5051), контроллер ADAM-5000/TCP	Каждое такое устройство обслуживает по 6 термосопротивлений ТСМ
Датчик давления Радон РИЦ.1.2	2	4...20 мА	ADAM-5017	—
Термосопротивление с унифицированным токовым выходом	4	4...20 мА	ADAM-5017	—
Термопара с унифицированным токовым выходом	4	4...20 мА	ADAM-5017	—
Датчик перепада давлений (расход газа)	2	4...20 мА	Контроллер ADAM-5000/TCP	Общее количество таких датчиков с учётом работающих с БИК — 4
Блок извлечения корня БИК и датчик перепада давления (расход нефти)	2	4...20 мА	ADAM-5017	Структура измерительной цепи: сужающее устройство (диафрагма), датчик перепада давления, БИК
Сигнализаторы давления, уровня, загазованности	14+11+16	Дискретный сигнал	ADAM-5051	Дополнительно используются 4 сигнала исправности сигнализаторов загазованности. Загазованность контролируется по содержанию метана и сероводорода
Состояние насосов и задвижек	19+21	Дискретный сигнал	ADAM-5051	Для 19 насосов (вкл./выкл.) и 7 задвижек (открыта/закрыта/неисправна)
Контроль пламени в печах	2	Дискретный сигнал	ADAM-5051	—

Общее представление о задействованных в системе датчиках и контрольно-измерительных приборах даёт табл. 1.

АРМ операторов базируются на персональных ЭВМ стандартной комплектации под управлением Microsoft Windows 2000. В качестве SCADA-системы используется InTouch версии 7.1 из пакета Wonderware Factory Suite 2000.

АРМ оператора можно установить в любой точке предприятия без необходимости комплектации его дополнительным программным обеспечением, достаточно лишь подключить его в общую сеть Ethernet.

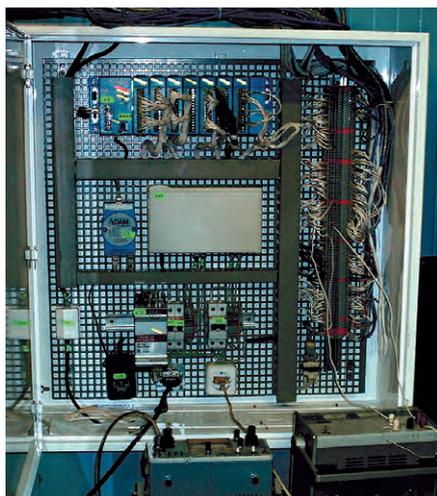


Рис. 4. Аппаратура новой системы в помещении старой операторской (момент пусконаладочных работ)

Аппаратура системы размещена в двух шкафах. Такое разбиение обусловлено тем, что часть приборов расположена в старой операторской Акташской УПВСН (рис. 4), а часть — в новой (рис. 5).

Особенности программного обеспечения

К программному обеспечению (ПО) системы заказчиком предъявлялось следующее ключевое требование, вытекающее из требований к построению структуры комплекса технических средств, — обеспечить простоту включения дополнительных АРМ в любой точке локальной сети предприятия. Но в связи с удачным выбором структуры и элементов программно-технического комплекса это требование удовлетворяется автоматически, без необходимости разрабатывать дополнительные программные модули.

Разработчиками ПО системы был решён целый ряд задач, приведём основные из них.

- Разработан OPC-сервер, поддерживающий два типа оборудования:
 - контроллер ADAM-5000/TCP с протоколом ModBus/TCP;
 - уровнемер У-1500 с оригинальным протоколом обмена, подключённый через ADAM-4579.
- Разработано прикладное ПО интерфейса оператора Акташской УПВСН.

● Разработаны следующие ActiveX-компоненты:

- компонент вычисления расхода газа по перепаду давлений на сужающем устройстве;
- компонент для работы с приборами УКТ-38.

Одно из требований заказчика к разработке интерфейса оператора — уделить особое внимание задаче создания интерфейса, интуитивно понятного, простого в использовании и в то же время, насколько это возможно, наглядно отображающего ход технологи-

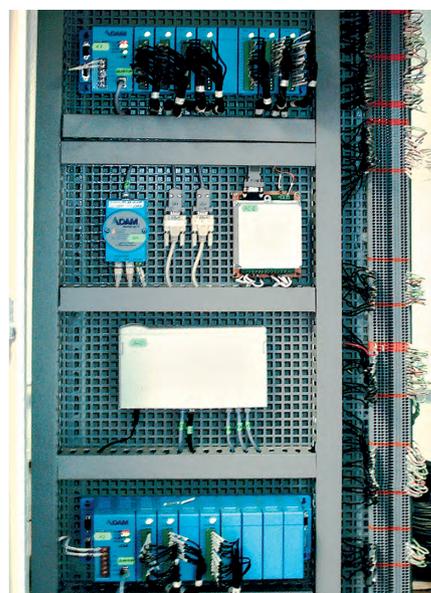


Рис. 5. Шкаф с аппаратурой АСУ ТП в новой операторской

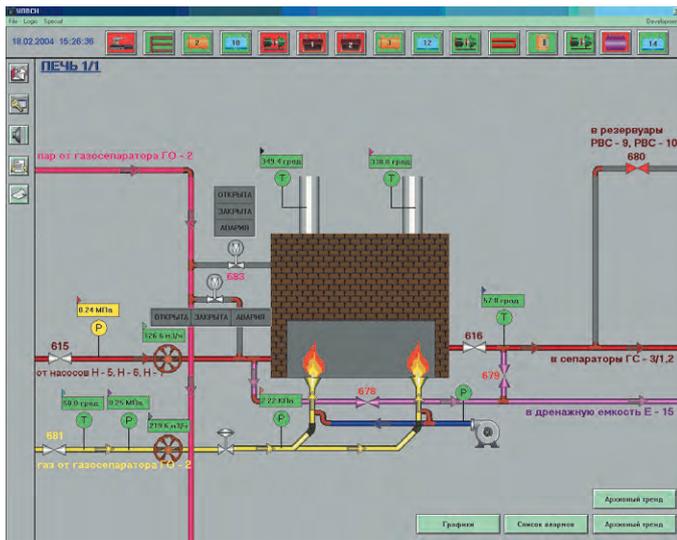


Рис. 6. Мнемосхема «Печь 1/1»

ческого процесса. В результате был разработан интерфейс оператора с элементами анимации, проведено интенсивное обучение оперативного персонала, и в настоящее время операторы, ранее никогда не пользовавшиеся компьютерной техникой, успешно эксплуатируют систему. Примеры мнемосхем приведены на рис. 6 и 7.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ

При разработке АСУ ТП Акташской УПВСН была заложена возможность расширения её функций от только контрольных до контрольно-управляющих. Для этого достаточно лишь доукомплектовать устройства ADAM-5000/ТСП необходимыми модулями вывода управляющих сигналов.

В настоящее время фирма «Эталон ТКС» ведёт проектирование системы автоматизации узла дозирования, входящего в состав УПВСН. Разрабатываемую систему автоматизации предполагается полностью интегрировать в АСУ ТП Акташской УПВСН.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При разработке АСУ ТП Акташской УПВСН изначально существовали проблемы, связанные с интеграцией в состав создаваемой системы всего ранее сформировавшегося на объекте парка измерительного оборудования. Потребовались дополнительные усилия по включению в состав системы существующих первичных преобразователей, но специалисты фирмы «Эталон ТКС» сознательно пошли более сложным путём, так как в конечном счёте это позволило значительно сократить общую стоимость системы.

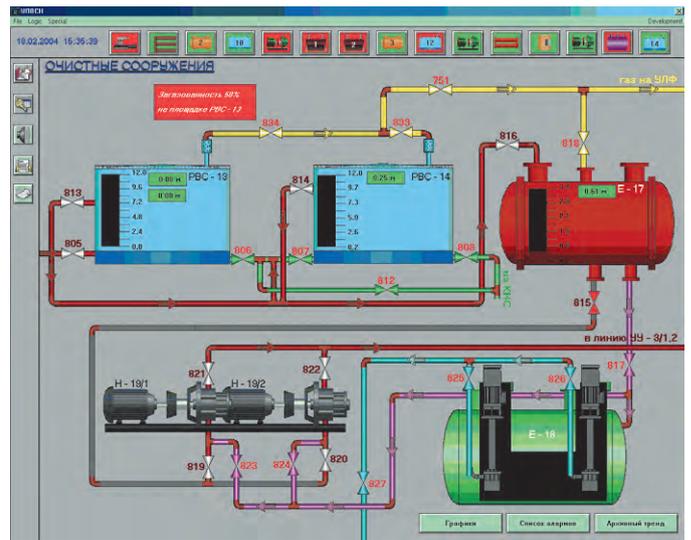


Рис. 7. Мнемосхема «Очистные сооружения»

Кроме того, для сотрудников отдела АСУ УПВСН была сохранена возможность работать с хорошо известными им датчиками и приборами.

Внедрение системы не только значительно облегчило работу операторов и другого обслуживающего персонала, но также позволило оперативно и качественно получать информацию о технологическом процессе, отслеживать состояние оборудования установ-

ки и контролировать значения регулируемых параметров. Следует подчеркнуть, что в разработанной системе заложены возможности наращивания и быстрой интеграции в корпоративную АСУ ТП всего предприятия. ●

**Авторы — сотрудники
ЗАО «Эталон ТКС»
Телефон/факс:
(8432) 72-1199/ 72-4383**



БЕЗОПАСНОСТЬ И ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ

**PEPPERL+FUCHS
ELCON**



СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ

- Барьеры искробезопасности на стабилизаторах
- Барьеры безопасности с гальванической развязкой
- Системы сопряжения с промышленными сетями
- Устройства подавления высоковольтных импульсов напряжения в измерительных цепях
- Датчики во взрывобезопасном исполнении
- Средства контроля уровня
- Взрывозащищённая выносная система сбора данных (IS-RPI) для установки в зоне класса 1

Узнайте подробности
на сайте: www.prosoft.ru

#123

Программно-технический комплекс АСУ ТП газоочистки ферросплавных электропечей

Болат Святлов, Николай Головачёв, Николай Титов, Владимир Трапезин, Анатолий Кривоносов, Валерий Корнейчук, Геннадий Фомин

Описан программно-технический комплекс АСУ ТП газоочистки ферросплавных электропечей № 11 и № 12 Аксуского завода ферросплавов (филиал ОАО ТНК «КАЗХРОМ»), введённый в эксплуатацию в декабре 2002 года.

ВВЕДЕНИЕ

В республике Казахстан вопросам экологии уделяется серьёзное внимание. Поэтому одной из первоочередных задач при модернизации производства на флагмане ТНК «КАЗХРОМ» — Аксуском заводе ферросплавов (АЗФ) — руководство данного предприятия наметило строительство и внедрение современных (с использованием АСУ ТП) комплексов газоочистки (ГО) ферросплавных электропечей (ЭП). В первую очередь такими комплексами оснащались ЭП № 11 и № 12 (рис. 1). Проект был выполнен харьковским институтом ГИПРОСТАЛЬ. Программно-технический комплекс (ПТК) АСУ ТП ГО создавался специалистами корпорации «МАСТ-ИПРА» и ОАО «ХАРТРОН», ныне работающими в ООО «ХАРТЭП» упомянутой корпорации. Строительство, монтаж и наладка всех механизмов, установок, фильтров, дымососов и т.д. проводились АЗФ с привлечением соответствующих специализированных организаций. Ввод в эксплуатацию АСУ ТП был осуществлён специалистами ООО «ХАРТЭП» совместно с сотрудниками Управления автоматизации производства, информатизации и связи (УАИС) завода.

Внедрение АСУ ТП по сравнению с применением в комплексах газоочистки только средств КИПиА позволяет перейти на качественно новый уровень контроля и управления технологическими процессами:

- **повысить оперативность управления** за счёт централизованного получения в электронном виде объективных данных о технологическом процессе, их последующей обработки, учёта и отображения на соответствующих рабочих местах;
- **повысить технологическую и производственную дисциплину в процессе управления газоочисткой** за счёт реализации функций контроля технологических параметров, учёта аварийных и предупредительных сообщений системы с регистрацией соответствующих действий технологического персонала;
- **повысить надёжность работы технологического оборудования и контрольно-измерительных средств** за счёт непрерывного контроля их исправности;
- **повысить эффективность работы установок рукавных фильтров** за счёт автоматической локализации неис-

правных элементов управления регенерацией и отключения нерабочих секций из тракта газоочистки;- **усилить контроль за качеством очистки** за счёт установки пылемеров и автоматизированного ведения экологического мониторинга.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ГАЗООЧИСТКИ

В установке газоочистки осуществляются следующие основные технологические процессы:

- отбор газовоздушной смеси от электропечей № 11 и № 12 и её очистка в рукавных фильтрах,
- регенерация рукавов фильтра,
- пневмотранспортировка пыли из бункеров секций фильтра в общие бункеры-сборники пыли,
- выгрузка пыли из общих бункеров.

Технологическая схема установки газоочистки приведена на штатной мнемосхеме (рис. 2). С ней непосредствен-

но работает оператор, и для его удобства на мнемосхеме отображаются значения основных параметров, а также состояния клапанов, задвижек и двигателей.

Отбор газовоздушной смеси от каждой электропечи и очистка её от пыли осуществляются технологическим оборудованием, построенным по блочной схеме. В состав подсистемы очистки газовоздушной смеси каждой электропечи входит следующее технологическое оборудование: газопроводы,



Рис. 1. Здание газоочистки на Аксуском заводе ферросплавов

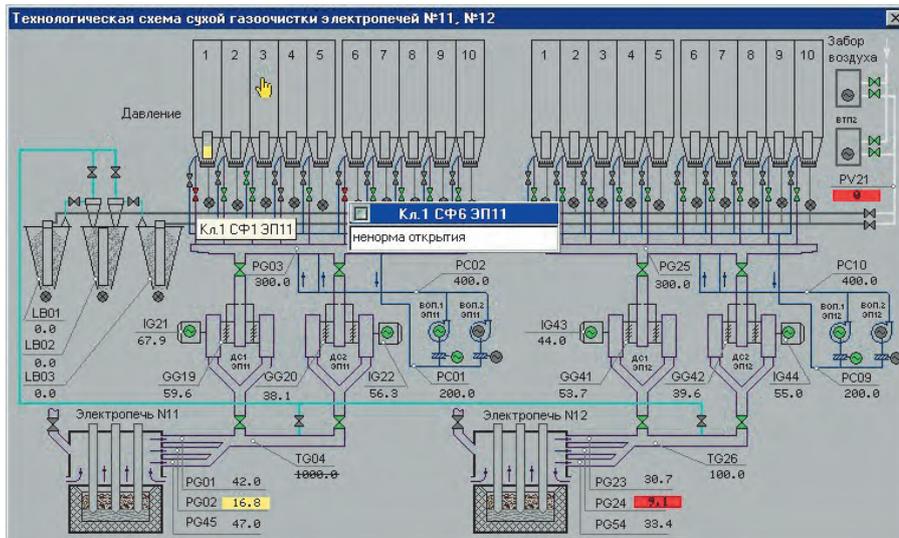


Рис. 2. Мнемосхема установки сухой газоочистки электропечей

2 дымососа (ДС) ДН-26х2-0,62, направляющие аппараты с приводами МЭО для регулирования потоков отбираемой каждым ДС от электропечи газозвушной смеси, клапаны, установленные в каждом из 3 газоходов отбора газозвушной смеси из-под «зонта» электропечи и имеющие приводы МЭО для регулирования разрежений газозвушной смеси, клапан с электроприводом, установленный в шахте электропечи, клапаны на всасывание и нагнетание каждого ДС.

Приводы МЭО снабжены пускателями бесконтактными реверсивными (ПБР). Над каждой ЭП установлен «зонт», из-под которого по 3 газоходам через клапаны двумя дымососами непрерывно производится отбор газозвушной смеси от электропечи и подача её под избыточным давлением через клапаны «Кл.1» в рукавные фильтры, сгруппированные в секциях 1-10.

Газозвушная смесь, очищенная от пыли в секциях фильтра, выходит в атмосферу.

Допускается временная работа подсистемы отбора газозвушной смеси по каждой электропечи на одном дымососе (при неисправности и её устранении в другом ДС) при малых объёмах газозвушной смеси от «зонтов» электропечей.

Регенерация рукавов фильтра секций 1-10 для каждой электропечи производится независимо работающим, идентичным по составу технологическим оборудованием. В состав подсистемы регенерации рукавов фильтра газоочистки каждой электропечи входит следующее технологическое оборудование: 2 дымососа ДН-19М (один ДС работает, второй находится в резерве в выключенном состоянии), направляющие аппараты с приводами МЭО и ПБР, клапаны «прямой продувки» и клапаны «обратной продувки» с электроприводами (по одной паре на каждую секцию фильтра) и газопроводы «обратной продувки» рукавов секций фильтра.

Подсистема пневмотранспортировки пыли из бункеров секций фильтра является единой для обеих электропечей. В состав подсистемы входит следующее технологическое оборудование: 2 воздухоподогревателя — турбокомпрессоры ТВ-200-1,4М1-01, винтовые конвейеры и шлюзовые питатели в бункере каждой секции фильтра, 3 общих бункера (сборники пыли со шлюзовыми питателями), клапаны и задвижки с электроприводами, воздухопроводы и пылепроводы транспортировки пыли, выгружаемой из бункеров секций фильтра в общие бункеры.

После окончания выгрузки пыли из бункера каждой секции фильтра электропечей № 11 и № 12 по сигналу датчика уровня либо по заданной оператором с верхнего уровня (ВУ) АСУ ТП продолжительности выгрузки пыли из одного бункера винтовой конвейер и затем шлюзовой питатель бункера этой секции фильтра выключаются.

Выгрузка пыли из общих бункеров в грузовой автотранспорт не автоматизирована и производится периодически по установленному графику.

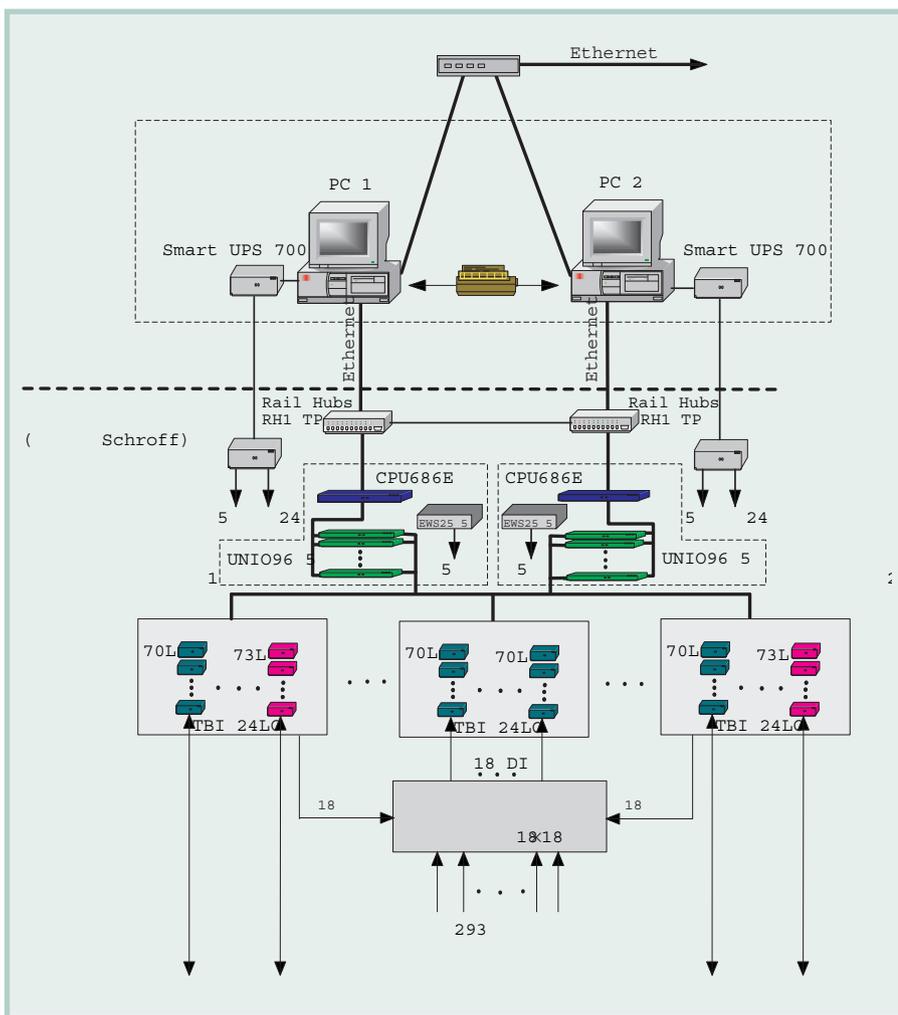
Кроме автоматического управления механизмами газоочистки, предусмотрена возможность управления каждым механизмом ГО в ручном режиме управления: дистанционно — оператором с ВУ АСУ ТП или со щитов местного управления. Для установки режима управления на каждом щите мест-

ного управления (кроме щитов управления шлюзовыми питателями общих бункеров и щитов управления дымососами) имеется соответствующий переключатель.

Основные задачи АСУ ТП газоочистки

К основным задачам АСУ ТП газоочистки относятся следующие:

- автоматический периодический опрос значений технологических параметров и положения исполнительных органов с цветовым и текстовым отображением на мониторах АРМ;
- автоматический контроль появления предаварийных и аварийных значений параметров с отключением соответствующего оборудования при появлении аварийных значений параметров для предотвращения выхода его из строя, вплоть до выключения всей установки;
- автоматическое и дистанционное управление механизмами и приводами ГО электропечей № 11 и № 12;
- выполнение режима автоматического управления газоочисткой даже при полном выходе верхнего уровня АСУ ТП из штатной программы работы либо при обесточивании аппаратуры верхнего уровня АСУ ТП;
- автоматическое поддержание по каждой электропечи равенства потоков газозвушной смеси, проходящих через дымососы № 1 и № 2, путём регулирования (выравнивания) токов нагрузки электродвигателей дымососов;
- автоматическое регулирование разрежения перед каждым клапаном, установленным в газоходах отбора газозвушной смеси от электропечей в соответствии с технологическими заданиями, вводимыми оператором-технологом с ВУ АСУ ТП, а также дистанционное управление с ВУ АСУ ТП каждым из этих клапанов;
- архивирование всей информации, поступающей от объекта, с возможностью её просмотра на верхнем уровне АСУ ТП за любой промежуток времени календарного года;
- автоматическое формирование протокола событий (фиксация с указанием времени возникновения всех нештатных ситуаций, восстановления их штатного состояния, а также действий оператора с использованием средств пользовательского интерфейса АСУ ТП) с возможностью просмотра его на ВУ АСУ ТП за лю-



Условные обозначения:

PC — рабочая станция;
DI — дискретный входной сигнал;

DO — дискретный выходной сигнал;
ВИП — вторичный источник питания.

Рис. 3. Структурная схема программно-технического комплекса газоочистки электропечей

бой промежуток времени календарного года;

- формирование отчетной документации по формам, согласованным с заказчиком;
- возможность распечатки на принтере трендов по любому измеряемому параметру, протоколов событий, отчетной документации за любой промежуток времени календарного года;
- обеспечение программных мер защиты от ошибочных действий персонала при эксплуатации.

СТРУКТУРА И СОСТАВ ПТК

Структурная схема ПТК АСУ ТП ГО представлена на рис. 3.

Состав комплекса во многом определили требования технического задания по защите от пыли и обеспечению повышенной виброустойчивости используемых аппаратных средств. Данные требования были связаны с тем, что оборудование АРМ оператора и стойка с контроллерами планировались к установке в помещении операторской, куда может проникать токопроводя-

щая пыль и где неизбежна вибрация пола из-за наличия в том же корпусе мощных дымососов. Всё это пришлось учитывать при проектировании.

В табл. 1 показано количество входных сигналов от датчиков и выходных сигналов на исполнительные устройства в АСУ ТП ГО электропечей № 11 и № 12.

В состав **верхнего уровня** ПТК входят: 1) рабочая станция (PC) верхнего уровня — 2 шт., каждая включает:

- системный блок в промышленном исполнении фирмы Advantech (процессорная плата PCA-6179 с производительностью Pentium III и ОЗУ ёмкостью 128 Мбайт, накопитель на жёстком диске ёмкостью 40 Гбайт, шасси промышленного компьютера IPC-6806WHP с источником питания 150 Вт),
 - видеомонитор с пылезащитным кожухом (конструктив 7709035) фирмы Rittal — 1 шт.,
 - клавиатуру защищённую TKG-083-KGEN-PS/2-KY2 фирмы Indukey — 1 шт.;
- 2) принтер, подключаемый к одному из системных блоков PC и доступный для использования с любой PC — 1 шт.;
- 3) источник бесперебойного питания Smart-UPS 700 фирмы APC — 2 шт.

В состав **нижнего уровня** ПТК входит одна стойка серии PROLINE (изготовления фирмы Schroff) с резервированным контроллером и нерезервированными платами TBI-24LC фирмы Fastwel с модулями ввода-вывода OpenLine серий 70L и 73L фирмы Grayhill. Общее количество плат TBI-24LC — 21 штука. Приём и выдача сигналов в стойку производится через клеммники фирмы WAGO. Общий вид стойки нижнего уровня ПТК приведен на рис. 4.

Каждый контроллер включает:

- 8-слотовый каркас 5278 фирмы Octagon Systems;
- процессорную плату CPU686E фирмы Fastwel;
- 5 плат ввода-вывода UNIO96-5 фирмы Fastwel;
- блок питания EWS25-5 фирмы Nemic-Lambda.

Одноимённые входные или выходные контакты плат UNIO96-5 двух контроллеров подключаются к одному соответствующему контакту плат TBI-24LC, реализуя схему «монтажное ИЛИ».

С целью уменьшения количества входных дискретных модулей и соответственно плат TBI24LC входные сиг-

Таблица 1

Входные сигналы от датчиков и выходные сигналы на исполнительные устройства АСУ ТП ГО электропечей № 11 и № 12

Тип сигнала	Характеристика или параметры сигнала	Количество
Дискретный входной	«Сухой» контакт	293
Дискретный выходной	~220 В; 1 А	202
	=24 В; 0,1 А	20
Аналоговый входной	Сигнал от термпреобразователя сопротивления медного (ТСМ)	94
Аналоговый выходной	—	30
		Всего: 124
		0

налы вначале попадают на диодную коммутационную матрицу, а затем уже в уменьшенном количестве — на входные модули серии 70L (70L-IDC5B).

Программно обеспечивается последовательный во времени опрос каждым контроллером информации от матрицы и входных модулей серии 73L (73L-II420 и 73L-ITR4100). Выдача сигналов на выходные модули серии 70L (70L-OAC5A, 70L-ODC5) производится только из основного контроллера. При отказе основного и переключении на резервный контроллер выдача сигналов производится из резервного контроллера. Питание модулей ввода-вывода серий 70L и 73L производится через диодную развязку от резервированных вторичных источников питания (ВИП), построенных на модулях EWS100-5 и EWS15-24 фирмы Nemic-Lambda. В свою очередь, каждый канал верхнего уровня и каждый ВИП запитываются от одного из резервированных источников бесперебойного питания Smart-UPS 700.

На клеммниках в цепях выходных модулей 70L-OAC5A в целях защиты от всплесков напряжения при коммутациях в сети 220 В, которые в реальных условиях эксплуатации достигают ве-

личин до 600 В, были установлены варисторы, полностью решившие задачу защиты модулей.

В состав **сетевых устройств**, объединяющих основной и резервный контроллеры нижнего уровня и рабочие станции верхнего уровня АСУ ТП в единую локальную сеть Ethernet, входят:

- коммутатор Ethernet RH1-TP серии Rail Hubs фирмы Hirschmann — 2 шт.;
- Ethernet-кабели (витая пара, категория 5).

Оригинальность реализованного решения по резервированию устройств нижнего уровня заключается в том, что удалось зарезервировать процессорный модуль и платы ввода-вывода UNIO96-5 без дополнительного специального коммутатора, хотя это потребовало серьёзного усложнения связей и прикладного программного обеспечения. Использованные в проекте модули ввода-вывода OpenLine — двухканальные, легко заменяются без демонтажа платы и имеют высокую надёжность, поэтому их резервирование было признано целесообразным. Исключение сделано только для модулей сигналов управления коммутационной матрицей

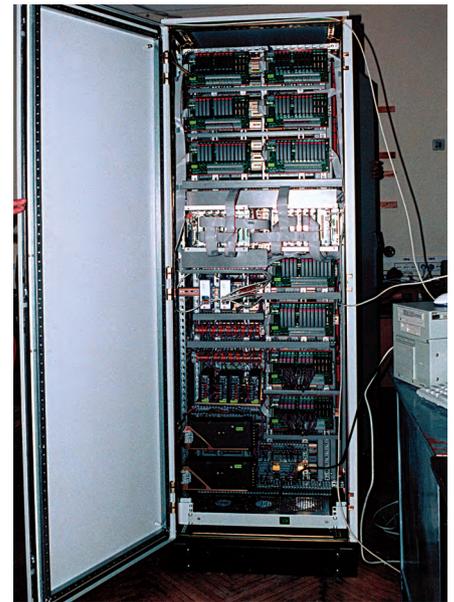


Рис. 4. Общий вид стойки нижнего уровня ПТК

(2×18 ДО), отказ каждого из которых может привести к искажению большого количества входных сигналов.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программное обеспечение АСУ ТП создано с помощью инструментальных средств системы автоматизированного проектирования Синтар-2В разработки фирмы «Информатика» (г. Харьков).



HIRSCHMANN

"ВНЕДОРОЖНИКИ" для Ethernet



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ

#50

Система Синтар-2В позволила реализовать все ранее сформулированные задачи АСУ ТП. Она состоит из подсистем верхнего (SCADA Синтар-В) и нижнего (SOFTLOGIC-система Синтар-2) уровней.

Синтар-В представляет собой полнофункциональную инструментальную систему, предназначенную для разработки программного обеспечения рабочих станций. Она включает библиотеку настраиваемых визуальных компонентов, которая обеспечивает широкий диапазон средств отображения и управления технологическими процессами.

Синтар-2 — это инструментальная система для создания программного обеспечения IBM PC совместимых контроллеров. Созданные программы загружаются в контроллеры и обеспечивают выполнение задач нижнего уровня АСУ ТП. В системе Синтар-2 поддерживаются 3 языка:

- графический язык СПРУТ (язык функциональных блоков);
- текстовый язык ЛОГАР (язык логических и арифметических формул, ориентированный на пользователей-непрограммистов);

- подмножество стандартного Паскаля (для пользователей-программистов).

Особенности комплекса и опыт эксплуатации

Отличительными особенностями разработанного программно-технического комплекса АСУ ТП газоочистки ферросплавных электропечей являются:

- высокая надёжность и помехозащищённость (наработка на отказ для используемых блоков, плат, модулей составляет не менее 100 тысяч часов, срок эксплуатации аппаратуры комплекса — не менее 10 лет);
- оригинальное решение по резервированию устройств, отказ которых может привести к неработоспособности всех или большинства механизмов комплекса газоочистки;
- гальваническая изоляция между входами и выходами аналоговых и дискретных сигналов с диэлектрической прочностью не менее 1500 В;
- обеспечение основной приведённой погрешности измерения аналоговых сигналов от датчиков не хуже $\pm 0,5\%$;
- организация электропитания аппаратуры комплекса от 2 источников бесперебойного питания (основного

и резервного) и контроля состояния первичной сети средствами ПТК (фиксация отключения сети, сопоставление времени отсутствия сети с возможностями аккумуляторов UPS, штатное выключение всего оборудования при приближении к предельному времени отсутствия сети);

- конструктивное исполнение аппаратных средств комплекса со степенью защиты IP54.

Система была введена в эксплуатацию в октябре 2002 года. Единичные сбои на начальном этапе не носили принципиальный характер и устранялись в рабочем порядке, в основном силами специалистов завода.

Успешный опыт эксплуатации ПТК АСУ ТП газоочистки электропечей № 11 и № 12 Аксуского завода ферросплавов подтвердил правильность изложенных технических решений. ●

Авторы — сотрудники Аксуского завода ферросплавов ОАО ТНК «КАЗХРОМ» и ООО «ХАРТЭП» корпорации «МАСТ-ИПРА»
Телефоны: +7 (31837) 523-22, +380 (572) 1766-88/99

Fastwel — когда важно качество



Контрактная сборка электронных модулей любой сложности

Заказные разработки электронного оборудования



Вы сможете познакомиться с нашим производством, заказав у нас CD-ROM с фильмом о Fastwel



#450

**SMT и THT-МОНТАЖ
ПАЙКА BGA и FLIP-CHIP
РЕНТГЕН-КОНТРОЛЬ**

Fastwel

ООО «ФАСТВЕЛ» Москва, 119313, а/я 242
Тел.: (095) 234-0639 Факс: (095) 232-1654
E-mail: info@fastwel.ru
http://www.fastwel.ru

Контрактная сборка
E-mail: product@fastwel.ru
Тел.: (095) 234-0639 Факс: (095) 232-1654

Заказные разработки
E-mail: sdesign@fastwel.ru
Тел.: (095) 234-0639 Факс: (095) 232-1654

**УДОБНЫЙ И НАДЕЖНЫЙ
ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ ЖЁСТКИХ
УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

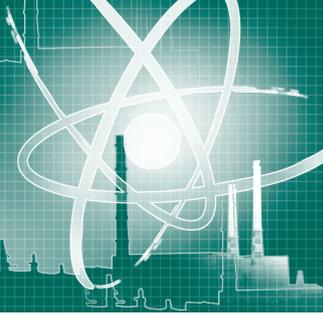
ПРОМЫШЛЕННЫЕ КЛАВИАТУРЫ И УКАЗАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

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

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@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru



Микропроцессорная система технологического контроля электрических параметров турбогенератора

Владимир Егоров, Анатолий Никитин, Андрей Перминов, Александр Ильин

В статье описывается внедрённая на одном из блоков Кольской АЭС система контроля электрических параметров турбогенераторов электростанций, которая построена на базе электронных модулей в формате MicroPC и операционной системы реального времени QNX. Рассматривается проблема выбора аппаратно-программных средств для реализации проекта, приводятся достоинства и недостатки разных вариантов решения данной задачи.

Введение

В настоящее время на промышленных предприятиях для построения систем технологического контроля и управления (СТКиУ) широко применяются промышленные контроллеры. Причём число разновидностей и разнообразие возможностей контроллеров, представленных на рынке, столь широко, что разработчикам аппаратных средств достаточно трудно сделать выбор в пользу того или иного изделия. Проблема выбора еще более усложняется высокими темпами развития рынка промышленных контроллеров.

В лаборатории АСУ ТП Псковского политехнического института для построения СТКиУ ещё в 1996 году был сделан выбор в пользу промышленных контроллеров в формате MicroPC фирмы Octagon Systems. Изделия в формате MicroPC имеют следующие характерные особенности: небольшие габариты модулей, малое энергопотребление, расширенный диапазон рабочих температур от -40 до $+85^{\circ}\text{C}$, гарантированную устойчивость к воздействию вибрации и одиночных ударов, высокую надёжность. Кроме этого, одним из основных критериев выбора послужила полная совместимость с платфор-

мой IBM PC при относительно небольшой стоимости.

Версии аппаратных решений

Состав первой версии (рис. 1) представлен в табл. 1. В процессе работы с данной конфигурацией контроллера на фоне появления новых аппаратных средств были выявлены следующие недостатки: относительно низкая вычислительная мощность, большое количество плат в крейте (минимальный набор — 6 штук), низкая скорость работы Ethernet из-за использования шины ISA. Кроме того, была подтверждена недопустимость использования обычного жёсткого диска в промышленных условиях.

По мере появления на рынке нового оборудования производились эксперименты с процессорными платами 5066 фирмы Octagon Systems, CPU686 и CPU686E фирмы Fastwel. В итоге в 2002 году был сделан окончательный выбор в пользу процессорной платы CPU686E (рис. 2). Состав новой версии промышленного контроллера представлен в табл. 2. Преимущества данной конфигурации: значительное увеличение вычислительной мощности, сокращение количества плат в крейте (минимальный набор — 3 платы), увеличение числа каналов ввода-вывода, увеличение скорости работы Ethernet (100 Мбит/с), использова-



Кольская АЭС

Фото Алексея Дружинина (ИТАР-ТАСС)

Таблица 1

Состав первой версии промышленного контроллера

Тип платы	Название платы и краткая характеристика
Процессорная плата	5025A (386SX, 16 МГц, 4 Мбайт ОЗУ, 512 кбайт флэш-диск)
Плата АЦП	5710 (16 каналов, 12 разрядов, 70000 выборок в секунду, поддержка MUX-16)
Плата дискретного ввода-вывода	5648 (48 каналов)
Платы видеоадаптера SVGA	5420
Модуль жёсткого диска	5800A
Адаптер сети Ethernet	5500
Клеммные платы	STB, MPB

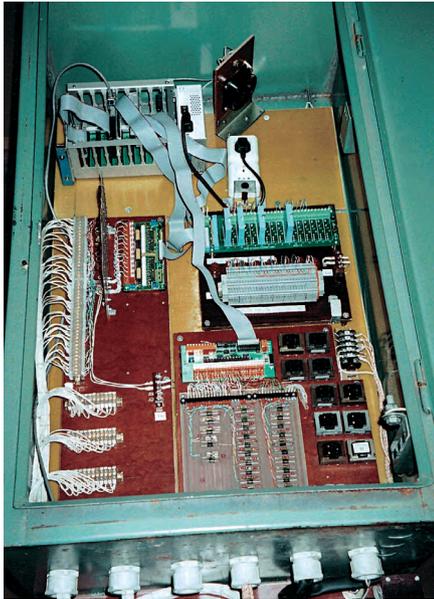


Рис. 1. Шкаф с промышленным контроллером, выполненным на основе процессорной платы Octagon Systems 5025A

ние твердотельных накопителей. Кроме этого, свободный слот в корпусе контроллера (имеется в виду 4-позиционный корпус 5204-RM) допускает возможность подключения удалённых объектов (например, программируемых логических контроллеров) при помощи восьмипортовой платы последовательной связи 5558 или организации связи с верхним уровнем по выделенной телефонной линии при помощи платы модема 5556.

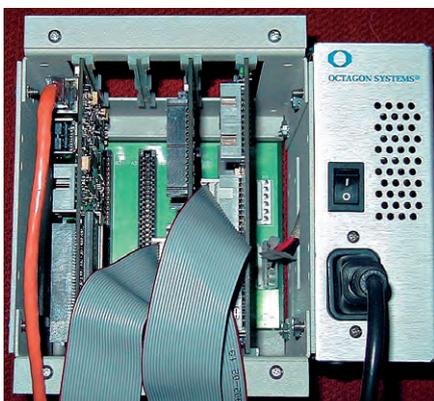


Рис. 2. Промышленный контроллер на базе процессорной платы Fastwel CPU686E

ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА И СРЕДСТВА ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Особо стоит вопрос о применяемой операционной системе (ОС) и средствах программирования контроллера. В контроллере первой серии опыты с процессорной платой 5025A проводились с использованием операционной системы MS-DOS и языка программирования Pascal. С точки зрения предполагаемого применения контроллера, эти опыты выявили целый ряд недостатков данной ОС: сложность реализации сетевых функций, трудность организации многозадачного режима работы, отсутствие лицензий, соответствующих уровню приёмки заказчика. В результате анализа ОС, представленных на рынке, было принято решение о переходе на операционную систему реального времени QNX 4.25 фирмы QSSL. Достоинствами данной ОС являются надёжная архитектура на основе микроядра, полнофункциональная многозадачность, поддержка стандартов POSIX, расширенные сетевые возможности (поддержка FLEET и TCP/IP), наличие драйверов стандартных устройств и встраиваемой графической оболочки. В качестве средств программирования были выбраны языки высокого уровня C и C++, а также среда визуального проектирования графических приложений PhAB. Разработка программного обеспечения велась при непосредственном содействии и консультациях фирмы SWD Software.

Переход к ОС QNX 4.25 оказался довольно трудоёмкой, но вынужденной мерой, в результате реализации

которой повысилась надёжность работы всей системы в целом. Использование сетевых возможностей ОС QNX позволило обеспечить гарантированную доставку данных и сообщений. Расширились возможности создания графического интерфейса пользователя. Упростилось программирование нестандартных устройств, таких как плата АЦП, плата дискретного и частотного ввода-вывода. Система стала полностью отвечать предъявляемым требованиям информационной безопасности. Кроме того, появилась возможность наращивания возможностей системы с минимальными программными доработками.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ СИСТЕМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

На базе описанной аппаратно-программной платформы разработана микропроцессорная система контроля (МПСК) для пятого турбогенератора (ТГ) Кольской атомной электростанции. МПСК ТГ предназначена для технологического контроля основных электрических параметров турбогенератора (табл. 3): линейных и фазных напряжений статора, фазных токов статора в нормальном режиме и режиме короткого замыкания, напряжения нулевой последовательности, напряжения и тока ротора, напряжения и тока возбуждателя и других. Кроме этого, в МПСК ТГ включена подсистема контроля параметров щёточно-контактного аппарата (ЩКА). Данная подсистема измеряет значения падения напряжения на щётках, виброускорение «положительного» и «отрицательного» колец, а также температуру охлаждающего воздуха на входе и выходе воздуха ЩКА.

Измерительные каналы системы контроля делятся на три группы: «сверхбыстрые», «быстрые» и «медленные». К «сверхбыстрым» относятся каналы переменного тока и напряжения с промышленной частотой 50 Гц. Для данного типа каналов принят пе-

Таблица 2

Состав новой версии промышленного контроллера

Тип платы	Название платы и краткая характеристика
Процессорная плата	CPU686E (GeodeGX1, 300 МГц, 32 Мбайт ОЗУ, 8 Мбайт флэш-диск, CompactFlash до 1 Гбайт, SVGA, Ethernet 10/100Base-TX)
Плата АЦП	AI8S-5A (8 каналов, 14 разрядов, 100000 выборок в секунду, поддержка AIMUX-32C и MUX-16)
Плата дискретного ввода-вывода	UNI096 (96 каналов)
Терминальные и клеммные платы	TBI-24/OC, TBI-0/24C, AIMUX-32C, MPB

риод опроса 1 мс. К «быстрым» относятся каналы постоянного тока и напряжения системы возбуждения. Для них принят период опроса 10 мс. Для «медленных» каналов (измерение температуры и виброускорений в подсистеме ЩКА) принят период опроса 100 мс.

Всего МПСК ТГ содержит 64 «сверхбыстрых», 10 «быстрых» и 14 «медленных» каналов; причём число «сверхбыстрых» каналов может быть доведено до 70 (64 коммутируемых и 6 некоммутируемых), а суммарное количество «быстрых» и «медленных» — до 24.

Основные сигналы состояния контролируемых параметров турбогенератора

Название сигнала	Тип сигнала	Диапазон изменения	Количество
Фазное напряжение ТГ	~50 Гц	0...10 кВ	3
Линейное напряжение ТГ	~50 Гц	0...18 кВ	3
Фазный ток ТГ	~50 Гц	0...10 кА	3
Фазный ток короткого замыкания ТГ	~50 Гц	0...100 кА	3
Напряжение нулевой последовательности	~150 (50×3) Гц	0...100 В	2
Напряжение нейтрали	~50 Гц	0...100 В	1
Напряжение возбуждения	сигнал постоянного тока	0...600 В	1
Ток возбуждения	сигнал постоянного тока	0...2000 А	1
Ток возбудителя	сигнал постоянного тока	0...100 А	1
Напряжение регулятора	сигнал постоянного тока	-10...+10 В	1
● турбогенератора	сигнал постоянного тока	-10...+10 В	1
● возбудителя			
Температура ротора	сигнал постоянного тока	0...100°C	2
Падение напряжения на щётках	сигнал постоянного тока	-10...+10 В	2
Виброперемещение	сигнал постоянного тока	0...500 мкм	2

Измерительные каналы переменного тока («сверхбыстрые») организованы следующим образом (рис. 3): сигнал от первичного измерительного

трансформатора электростанции поступает на вторичный измерительный трансформатор тока или напряжения, после которого через схему защиты от

NI Compact Vision System

Более функциональна, чем 3 смарт-камеры



Система машинного зрения NI Compact Vision System предоставляет широкие возможности по вводу и обработке изображения.

Высокопроизводительный процессор обрабатывает изображение, интерфейс IEEE 1394 обеспечивает подключение нескольких камер, а Ethernet, RS-232 порты и цифровые линии позволяют взаимодействовать с другими устройствами. NI Compact Vision System устойчива к жестким внешним условиям.

ni.com

#228

Для получения подробной информации звоните по телефону:
(095) 783-68-51



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

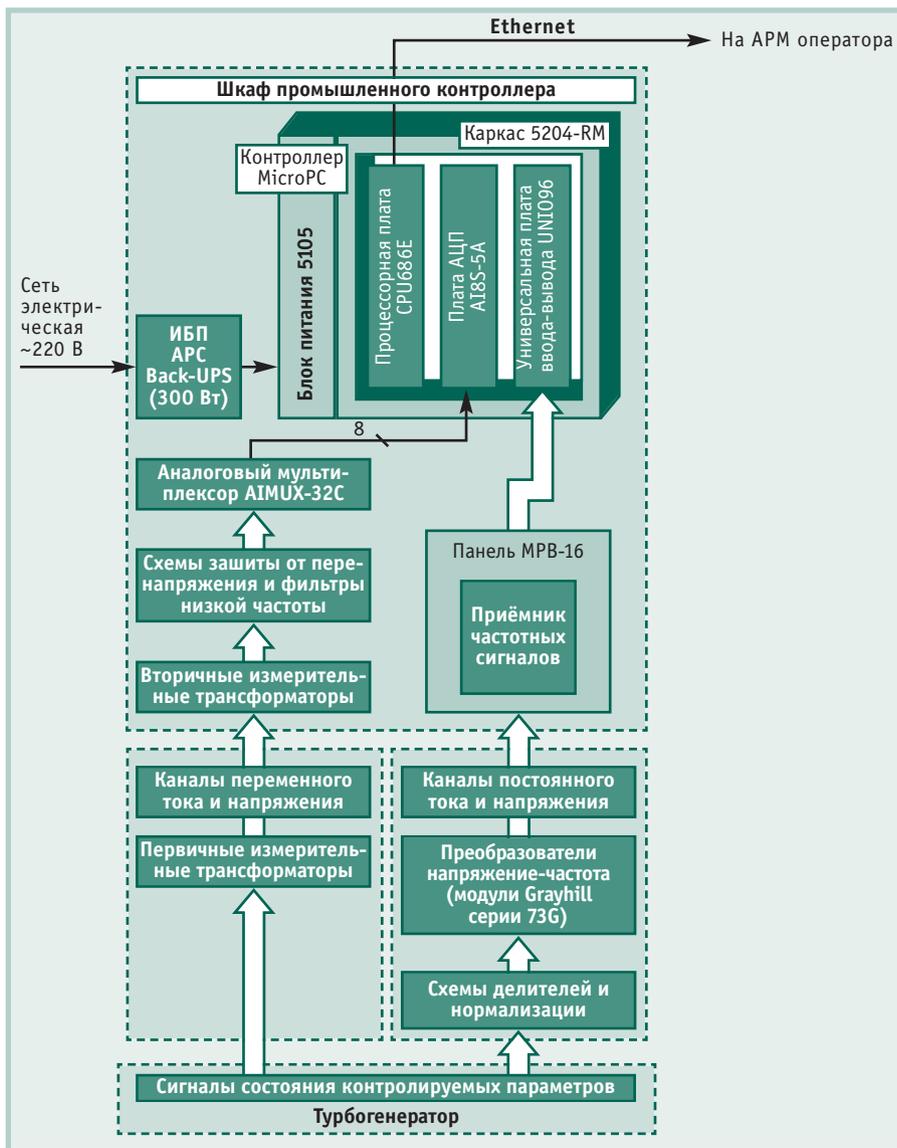


Рис. 3. Схема организации измерительных каналов

перенапряжения и фильтр низкой частоты (ФНЧ) поступает на вход мультиплексора AIMUX-32С, подключенного непосредственно к плате АЦП контроллера.

Измерительные каналы постоянного тока («быстрые» и «медленные») имеют схожую аппаратную реализацию и принципиально отличаются только частотными характеристиками. Эти каналы выполнены с использованием модулей гальванической развязки серии 73G фирмы Grayhill. Контролируемый сигнал через делитель либо плату нормализации поступает на вход модуля гальванической развязки, где преобразуется к частотному виду. Затем по линии связи он передается в приёмник частотных сигналов, расположенный на клеммной плате MPB-16, которая, в свою очередь, подключена к универсальной плате ввода-вывода UNIO96 из состава контроллера MicroPC.

Электропитание всех блоков системы организовано через источник бесперебойного питания (ИБП) Back-UPS фирмы APC (мощность 300 Вт, время работы от батареи 10 минут). Система контролирует напряжение на входе ИБП и в случае необходимости производит безаварийный останов работы МПСК ТГ. Кроме этого, организован контроль доступа в шкаф промышленного контроллера.

Для обеспечения диспетчерских функций организовано автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора, размещённое на центральном щите управления. Связь между контроллером и АРМ осуществляется по оптоволоконной линии Ethernet.

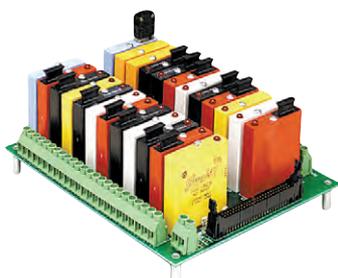
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА И АРМ

Программные модули сбора и обработки информации разработаны на основе технологии менеджера ввода-вывода, соответствующей ОС QNX. Каждый измерительный канал представляется в виде файла, поддерживающего стандартные операции чтения и записи.

Для обеспечения заданных функций контроля набор программных средств состоит из следующих модулей: драйверов аналогового и частотного ввода, серверов данных, событий и истории, регистратора аварийных событий. Взаимосвязь программных модулей показана на рис. 4. Драйверы производят сбор и первичную обработку данных от плат ввода-вывода. Сервер данных преобразует информацию в соответствии с ка-

Grayhill

КАЧЕСТВО, НА КОТОРОЕ МОЖНО ПОЛОЖИТЬСЯ



Дискретные и аналоговые модули УСО с гальванической развязкой

Дискретные входы/выходы

- постоянный/переменный ток, «сухой» контакт

Аналоговые входы/выходы

- ТС, ТЭП, унифицированный токовый сигнал 4...20 мА, 0...20 мА, 0...5 В, 0...10 В, ±10 В

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



Двухканальные модули серии 70L/73L

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

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



Клавиатуры и клавиатурные модули с повышенной степенью защиты, предназначенные для эксплуатации в промышленных условиях

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



Оптические компактные поворотные шифраторы

- шифраторы приращений со сплошным и полым валом
- до 1024 квадратурных периодических последовательностей импульсов/оборот
- разнообразные исполнения выходных каскадов
- ресурс до 1 млрд. оборотов

#271

Подробности на www.grayhill.ru

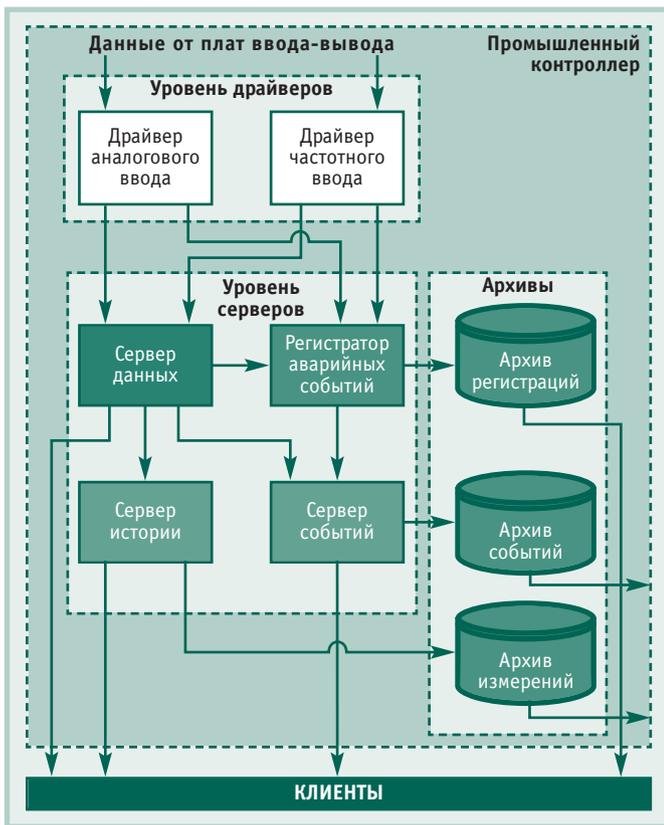


Рис. 4. Схема взаимосвязи программных модулей

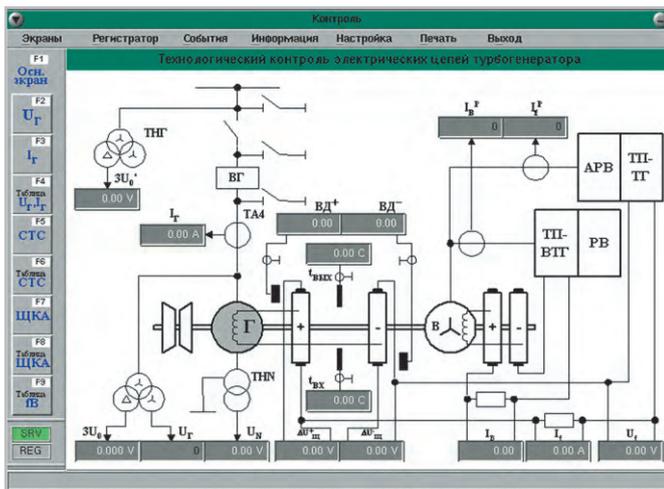


Рис. 5. Пример видеogramмы монитора текущих данных

либровочными коэффициентами и обрабатывает заданные уставки. Сервер событий производит буферизацию сообщений от всех модулей, записывает их на диск и передает клиентам. Сервер истории записывает и хранит в оперативной памяти и на флэш-диске (для восстановления в случае сбоев) значения параметров для часового, суточного и месячного архивов. Регистратор аварийных событий (РАС) сохраняет в кольцевом буфере памяти значения параметров и по команде сервера данных производит запись содержимого буфера на диск через заданное время постистории.

Человеко-машинный интерфейс реализован на базе АРМ оператора и об-

служивается следующим набором программных модулей: монитор текущих данных, монитор событий, просмотр исторических данных, просмотр протоколов РАС, настройка параметров системы.

Монитор текущих данных представляет значения параметров в форме видеogramм и таблиц с периодом опроса отображаемой группы измерительных каналов 1 секунда. В общем случае значение периода опроса настраивается в зависимости от количества и частотных свойств опрашиваемых измерительных каналов, а также от пропускной способности канала связи и особенностей восприятия информации оператором. Например, при использовании Ethernet в качестве канала связи период опроса может быть сокращен до 0,1 секунды, но при этом существенно усложняется восприятие текущей информации. На рис. 5 показана одна из видеogramм монитора текущих данных.

Монитор событий выводит информацию с указанием времени и источника, а также с описанием ситуации. Гарантированное время доставки сообщения на АРМ — в пределах 1 секунды с момента возникновения.

При помощи *модуля просмотра исторических данных* можно ознакомиться с трендами архивной информации. *Модуль просмотра протоколов РАС* копирует файлы протоколов аварийных событий в компьютере АРМ и позволяет анализировать зафиксированные события.

Модуль настройки предоставляет возможность удаленно конфигурировать параметры работы программных модулей контроллера.

В качестве протокола связи промышленного контроллера и АРМ используется FLEET. Данный протокол удобен для построения гибких распределенных систем, так как ОС QNX скрывает сетевой уровень и для клиента взаимодействие с локальными и удаленными ресурсами выглядит одинаково. Для развития системы и для организации связи с АСУ ТП электростанции можно использовать стандартные средства, предоставляемые протоколом TCP/IP.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для Кольской АЭС внедрение МПСК ТГ явилось важным шагом, направленным на повышение надежности эксплуатации пятого турбогенератора станции. Истекает его расчетный ресурс, и турбогенератор входит в период интенсивных отказов. В этих условиях трудно переоценить значение системы, способной предупредить отказы оборудования.

МПСК пятого турбогенератора была введена в опытную эксплуатацию в сентябре 2002 года, а в январе 2003 года переведена в промышленную эксплуатацию. По настоящее время система контроля работает без сбоев и при минимальном обслуживании. Разработанная система легко наращивается, и в дальнейшем возможно ее расширение за счет увеличения числа контролируемых параметров. Кроме того, возможна установка таких же промышленных контроллеров и на другие турбогенераторы станции с перспективой интеграции их в единую систему контроля.

Накопленный в процессе проектирования и внедрения МПСК ТГ опыт позволяет сделать вывод, что системы, построенные на аппаратной базе MicroPC и с применением ОС QNX, отличаются высокой надежностью, полной совместимостью программной и аппаратной частей, а также целым рядом особенностей, обеспечивающих возможность их разработки в относительно короткие сроки. ●

**Авторы — сотрудники
Псковского политехнического
института и Кольской АЭС
Телефоны: (8112) 72-4037,
(81532) 78-373**

ЯДРО АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ



- BIOS
- Ethernet 10/100Base-T
- Высокопроизводительный процессор Geode™ GX1/300 МГц
- USB
- Порты COM1 (RS-232), COM2 (RS-232/IR)
- Многофункциональный чипсет
- ОЗУ 32/128 Мбайт (SDRAM)
- Мультимедийный разъем
- Порты подключения НГМД, ЛРТ, НЖМД

Fastwel 



**МОЩНЫЙ И НАДЕЖНЫЙ
ОДНОПЛАТНЫЙ КОМПЬЮТЕР
CPU686E**

ШИРОКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ:

- Флэш-диск 8 Мбайт на плате
- Поддержка ЖК-дисплеев, встроенный адаптер SVGA
- Встроенный контроллер звука AC'97
- Возможность подключения клавиатуры, мыши
- сторожевой таймер
- Возможность быстрой загрузки (минимум 1,5 с)
- Среднее время наработки на отказ не менее 100 тыс. часов
- Рабочий диапазон температур -40...+70°C
- Бесшумная работа, низкое энергопотребление



ЗАО «Альбатрос» — 10 лет

Закрытое акционерное общество «Альбатрос» — российский разработчик и производитель контрольно-измерительных приборов, средств и систем промышленной автоматизации.

2004 год для ЗАО «Альбатрос» является юбилейным — в мае текущего года компании исполняется 10 лет.



10 лет — достаточный срок, чтобы о нём говорить, и говорить с уважением; в особенности принимая во внимание тот факт, что рост и развитие компании проходили в растущем и развивающемся российском обществе, охваченном временем серьезных перемен, установлением практически новых для страны и людей общественных и экономических отношений.

Меньше всего хотелось бы следовать общепринятому и традиционному стилю изложения юбилейных статей по принципу «что было — что стало». Однако трудно избежать выгодных сравнений текущего состояния дел с годом 1994, когда была основана компания, и также важным представляется очертить основные стратегические идеи, которые позволили ЗАО «Альбатрос» по прошествии десяти лет стать в ряд ведущих российских производителей средств и систем промышленной автоматизации.

Научно-техническая и производственная программа компании формируется и изменяется в соответствии с реальными потребностями заказчиков, спектром их технической политики, тенденциями развития современного приборостроения. Другая важная составляющая успешного продвижения — неуклонное следование философии комплексного подхода к автоматизации объектов. Эти принципы в сочетании с высоким профессионализмом, способностью и умением решать поставленные задачи — основы стратегии ЗАО «Альбатрос»,

связующие и почти осязаемые нити, соединяющие годы прошедших десяти лет работы.

Десять лет назад группа специалистов, инженеров и производителей с большим стажем работы и успешным опытом предпринимательской деятельности учредила компанию, задачей которой стала разработка и производство контрольно-измерительного оборудования для нужд нефтегазовой отрасли, и в первую очередь — сигнализаторов уровня, датчиков уровня и уровня раздела жидких сред.

Достаточно быстро стало понятно, что стать компанией-производителем одного вида или типа оборудования не только малоперспективно, но и не соответствует мировым тенденциям развития отрасли — недалеко было то время, когда заказчик потребует комплексных решений «из одних рук».

Была поставлена задача подготовки соответствующих концепций аппаратных и программных комплексов для систем автоматизации, разработка которых позволила бы не только производить и поставлять приборы, но и создавать АСУ ТП объектов в целом, включая монтажные и пусконаладочные работы.

Таким образом была сформулирована основная цель компании — создание отечественного бренда в области промышленной автоматизации, предлагающего технические решения на основе собственных разработок, опыта организации производства и управления бизнес-структурами с применением передовых методик менеджмента качества и продвижения продукции на отраслевых рынках.

В период с 1995 по 1997 г. компания освоила выпуск первых приборов, разработала типовые проекты АСУ ТП для объектов подготовки нефти: дожимных насосных станций (ДНС), установок подготовки сброса воды (УПСВ), центральных пунктов подготовки нефти (ЦППН). Первые ультразвуковые датчики и сигнализаторы уровня были установлены в тот период на нескольких нефтегазовых объектах Западной Сибири.

Сегодняшняя (на начало 2004 года) производственная программа компании содержит более 70 наименований продукции, области применения которой — объекты нефтегазовой, нефтехимической, химической, энергетической и других отраслей.



Спектр выпускаемого компанией оборудования достаточно широк: сигнализаторы уровня СУР-3, СУР-4, СУР-5, СУР-6, ультразвуковые датчики уровня и уровня раздела сред ДУУ2, ДУУ4, ДУУ2/8, ДУУ4/8, ДУУ5, датчики давления ДИД1, многоточечные датчики температуры ДТМ1, промышленные контроллеры серии КСМ и ГАММА, блоки вычисления и управления, аппаратные средства искрозащиты и электропитания, другие средства автоматизации.

Трудно, да и вряд ли необходимо в данном материале приводить подробные характеристики выпускаемого компанией оборудования и автоматизированных систем; интереснее подтвердить кратким фактографическим материалом прямое воздействие на эти характеристики выбранной при создании компании стратегии.

В первую очередь, принятый курс позволил определить критерии, ставшие впоследствии основными конкурентными преимуществами компании: выпускаемое оборудование должно быть универсальным и многофункциональным; создаваемые аппаратно-программные, проектные, технологические и производственные решения — унифицированными и обладающими структурой, способной достаточно легко трансформироваться в зависимости от условий применения. Продукция должна отвечать всем требованиям Госгортехнадзора РФ и Госстандарта РФ.

В результате такого подхода оборудование ЗАО «Альбатрос» имеет широкий диапазон рабочих параметров и условий применения, обеспечивает качество измерений, совместимость с техническими средствами других производителей, даёт возможность строить АСУ ТП гибкой структуры в соответствии с требованиями заказчика.

Другая сторона выбранной стратегии — постоянное целенаправленное совершенствование производственной программы, модернизация существующих видов продукции и разработка новых, обладающих современными техническими возможностями.

В 2003 году освоено производство промышленного контроллера ГАММА-11, предназначенного для создания универсальных АСУ ТП с гибкой структурой аналогового и цифрового ввода-вывода и программно-ориентированными исполняемыми функциями, блока вычисления расхода ГАММА-9. В 2004 году начат серийный выпуск химически стойких ультразвуковых датчиков уровня ДУУ2/8 и ДУУ4/8 для сред с высокой агрессивностью; в ближайших планах — производство информационно-измерительных комплексов для систем коммерческого учета нефтепродуктов.

Располагая собственным производством и сервисной сетью, достаточным штатом квалифицированных разработчиков, проектировщиков и программистов, компания выполняет полный набор услуг по созданию АСУ ТП, включая

- комплексное обследование объекта;
- разработку проектной документации и прикладного программного обеспечения;
- поставку контрольно-измерительных приборов, средств автоматизации, шкафов автоматики, программно-технических комплексов на все уровни АСУ ТП;
- монтажные и пусконаладочные работы;
- сдачу системы «под ключ»;
- обучение персонала заказчика;
- гарантийное и послегарантийное сопровождение системы.

Все, что делается в компании, делается людьми, в ней работающими. Тщательный подбор кадров, ставка на профессионализм и деловые качества, уважение к сотрудникам, требовательное отношение руководства не только к подчиненным, но и к себе лично, позволили создать коллектив, ориентированный на постоянный поиск новых идей, способный эффективно решать сложные научно-технические и производственные задачи. Кадровая и связанная с ней социальная политика определили еще одно преимущество ЗАО «Альбатрос»: готовность персонала компании к постоянному совершенствованию в целях обеспечения конкурентоспособности продукции и услуг.

Вспоминая сегодня прошедшие годы, в первую очередь думаешь о тех, кто был рядом с нами с первых дней, кто поверил и поддержал компанию в её начинаниях. Огромную благодарность и признательность ЗАО «Альбатрос» выражает руководству и специалистам предприятий, с которыми нас связывает многолетнее сотрудничество. К сожалению, в рамках данной статьи невозможно назвать всех, но хочется пожелать им, как и читателям журнала, крепкого здоровья, удачи, творческих успехов, а их компаниям — благополучия и процветания.

ЗАО «Альбатрос» с каждым годом завоевывает уважение все большего числа специалистов в России и за рубежом. Продукция компании приобретает статус общепризнанной, обеспечивая качество измерений и контроля, автоматизации и управления технологическими объектами.

Мы предлагаем надёжную продукцию, широкий спектр услуг, дружелюбное и внимательное отношение к Вашим вопросам и задачам, высокий профессионализм и оперативность.

Надеемся, что и в следующем 10-летию мы будем оправдывать ожидания как наших заказчиков, так и наших коллег. ●

Заказ каталога продукции

ЗАО «Альбатрос»:

127434, г. Москва, ул. Немчинова, 12

Телефон/факс: (095) 101-41-73, 976-42-13,

976-40-38

E-mail: market@albatros.ru

Web: www.albatros.ru



Анатолий Белевцев, Владимир Богатов,
Андрей Каржавин, Денис Петров, Анатолий Улановский

Термоэлектрические преобразователи температуры. Теория, практика, развитие

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ, ОСНОВНЫЕ ТИПЫ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Широкому применению в промышленности и научных исследованиях термоэлектрические преобразователи (далее ТП) обязаны в первую очередь своей простоте, удобству монтажа, возможности измерения локальной температуры. К числу достоинств ТП относятся также широкий диапазон измеряемых температур, малая инерционность, возможность измерения малых разностей температур.

Межгосударственный стандарт ГОСТ 6616-94 «Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия» введён в действие в качестве государственного стандарта РФ с 1 января 1999 г. В этом стандарте определены понятия термоэлектрического преобразователя и термопары. Термоэлектрические преобразователи — ус-

тройства с металлическими термопарами в качестве термочувствительных элементов, предназначенные для измерения температуры от минус 270 до плюс 2500°C. Термопара — два проводника из разнородных материалов, соединённых на одном конце и образующих часть устройства, использующего термоэлектрический эффект для измерения температуры. В стандарте нормализованы требования к двенадцати типам ТП, некоторые из них представлены в табл. 1.

В ГОСТ 6616-94 п. 5.5 приведено требование: конструкция ТП и применяемые материалы должны обеспечивать стабильность ТП при воздействии температуры верхнего значения рабочего диапазона измерения в течение 2 часов. Изменение НСХ ТП не должно быть более 1/2 допускаемых отклонений [1]. Указанное требование не учитывается многими специалистами, полагающими, что на верхнем пределе

рабочего диапазона измеряемых температур ТП будет работать если не тысячи, то хотя бы сотни часов, так как в прежнем издании ГОСТ 6616-74 указывался диапазон измеряемых температур при длительном применении термопар. Вообще принято считать работу ТП длительной, если он работает от нескольких сотен до тысяч часов и за этот срок изменение статической характеристики термопары по отношению к номинальной характеристике не превышает 1%. Кратковременным применением считается работа ТП длительностью до 100 часов. За это время статическая характеристика термопары также не должна измениться больше чем на 1% [2]. На наш взгляд, в ГОСТ 6616 необходимо ввести конкретные определения сроков работы, увязав их с ГОСТом 5632-72 «Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные», фактически регламентиру-

Таблица 1

Химический состав основных типов ТП и пределы измеряемых температур

Тип термопары	Обозначение МЭК	Буквенное обозначение НСХ	Химический состав термоэлектродов, мас. %		Пределы измеряемых температур, С°		
			положительный	отрицательный	нижний	верхний	кратковременно
Медь-константановая ТМКн	Cu-CuNi	T	Cu	Cu+(40-45)Ni+1.0Mn +0.7Fe	-200	350	400
Хромель-копелевая ТХК	—	L	Ni+9.5 Cr	Cu+(42-44)Ni+0.5Mn +0.1Fe	-200	600	800
Хромель-константановая ТХКн	NiCr-CuNi	E	Ni+9.5 Cr	Cu+(40-45)Ni+1.0Mn +0.7Fe	-200	700	900
Железо-константановая ТЖК	Fe-CuNi	J	Fe	Cu+(40-45)Ni+1.0Mn +0.7Fe	-200	750	900
Хромель-алюмелевая ТХА	NiCr-NiAl	K	Ni+9.5 Cr	Ni+1Si+2Al+2.5Mn	-200	1200	1300
Нихросил-нисиловая ТНН	NiCrSi-NiSi	N	Ni+14.2Cr+1.4Si	Ni+4.4Si+0.1Mg	-270	1200	1300
Платинородий-платиновые ТПП13 ТПП10	—	R S	Pt+13Rh Pt+10Rh	Pt Pt	0	1300	1600
Платинородий-платинородиевая	—	B	Pt+30Rh	Pt+6Rh	600	1700	—
Вольфрамрений-вольфрамениевые (А-1; А-2; А-3)	—	—	W+5 %Re	W+20 %Re	0	2200	2500

Примечания. 1. Указанные буквенные обозначения номинальной статической характеристики (НСХ) термопар соответствуют обозначениям стандарта МЭК 584-1, кроме термопары хромель-копель (L), не нормируемой данным стандартом.
2. Термоэлектродные материалы обычно поставляются в соответствии с пределами допускаемых отклонений, нормированных для температур выше -40°C. Для измерения низких температур при заказе термоэлектродных материалов должны быть оговорены требования на допускаемые отклонения, соответствующие, как правило, 3 классу.
3. По стандарту ФРГ DIN 43710 тип L соответствует термопаре Fe-CuNi (железо-медь-никель), отрицательный термоэлектрод которой ближе по составу к копелю. Её значение термоэдс (E) немного больше, чем у термопары железо-константан (J).

Таблица 2

Рекомендуемые рабочие атмосферы

Тип термопары	Рабочие атмосферы				Чувствительность в диапазоне температур	
	окислительная	восстановительная	инертная	вакуум	диапазон, °С	dE/dT, мкВ/°С
ТМКн (Т)	++	+	+	+	0-400	40-60
ТХК	++	-	+	+	0-600	64-88
ТХКн (Е)	++	-	+	+	0-600	59-81
ТЖК (J)	++	++	+	+	0-800	50-64
ТХА (К)	++	-	+	+	0-1300	35-42
ТНН (N)	++	-	+	+	0-1300	26-36
ТПП (R, S)	++	-	+	+	600-1600	10-14
ТПР (В)	++	-	+	+	1000-1800	8-12
ТВР	-	H ₂ ++	++	++	1300-2500	14-7

Примечания. 1. «++» — рекомендуемая атмосфера; «+» — эксплуатация в данной атмосфере возможна; «-» — не рекомендуемая атмосфера.
2. Под окислительной атмосферой обычно подразумевается воздух (21% объёма O₂) или смесь газов при избытке кислорода, в которой происходит окисление вещества (потеря атомами и ионами электронов). Присоединение атомами кислорода (образование оксида) — частный случай реакций окисления. Слабоокислительная атмосфера содержит O₂ в смеси газов на уровне 2-3%. В восстановительной атмосфере идут химические реакции, в которых атомы и ионы присоединяют электроны. При этом происходит понижение валентности элемента. Примеры восстановительных сред — сухой H₂, СО, углеродсодержащие газовые среды, эндогаз, экзогаз, коксовый и доменный газы, диссоциированный аммиак, выхлопные газы камер сгорания. Инертная атмосфера существует в газах N₂, Ar, Ne и других инертных.

ющим срок службы защитных чехлов ТП. В этом стандарте под кратковременным сроком работы условно понимают время службы детали до 100 ч; под ограниченным сроком работы — от 100 до 1000 ч; под длительным сроком работы — от 1000 до 10 000 ч, под весьма длительным сроком работы — время, значительно большее 10 000 ч (обычно от 50 000 до 100 000 ч).

Указанное положение ГОСТ 6616-94 позволяет производителям заявлять фактически завышенный верхний предел рабочего диапазона измеряемых температур. Например, для ТП типа ТХА в чехлах из стали 15Х25Т заявляют верхний предел рабочего диапазона измеряемых температур 1200°С. Однако при этой температуре показания будут достоверными лишь в течение нескольких часов из-за свойств термоэлектродов, а защитный чехол разрушится через несколько десятков часов, так как температура начала интенсивного окалинообразования у этой стали 1050°С.

Необходимо также помнить, что все показатели надёжности (средний срок службы, наработка на отказ, гарантийные обязательства) нормируются для номинальной температуры применения — наиболее вероятной температуры эксплуатации ТП. Как правило, её принимают за 75% от верхнего предела рабочего диапазона измеряемых температур.

В табл. 2 приведены рекомендуемые рабочие атмосферы для различных типов термопар, а также их дифференциальная чувствительность в указанных диапазонах температур [3].

Из табл. 2 следует, что универсальными термопарами являются медь-константановая и железо-константановая. Первая не нашла широкого применения в промышленности из-за узкого диапазона температур в области выше 0°С. Она используется в основном для измерения низких температур. Термопара типа J широко используется на Западе, но в России также не нашла широкого применения, по-видимому, из-за отсутствия производства высококачественного термоэлектродного железа. Кроме того, к недостаткам термопары можно отнести плохую коррозионную стойкость железного электрода и высокую чувствительность к деформации.

Преобразователи термоэлектрические на основе благородных и тугоплавких металлов

Термопреобразователи вольфраменный-вольфрамениевые ТВР имеют самый высокий предел длительного применения — 2200°С, но только в неокислительных средах, так как на воздухе уже при температуре 600°С происходит очень быстрое окисление и разру-

шение термоэлектродов. Термопара устойчива в аргоне, гелии, сухом водороде и азоте, а также в вакууме. Основной недостаток — плохая воспроизводимость термоэдс, вынуждающая группировать термоэлектродные пары по группам с номинальными статическими характеристиками А-1, А-2, А-3.

В металлургическом производстве и при термообработке в диапазоне 1000-1600°С чаще всего используются платинородий-платиновые термопреобразователи ТПП10 и ТПР. Модификация ТПП13 широко применяется на Западе. Термопары ТПП10 используются также в качестве эталонных средств. По совокупности свойств платина и платинородиевые сплавы являются уникальными материалами для термопар. Их основное свойство — хорошее сопротивление газовой коррозии, особенно на воздухе при высоких температурах. Указанное свойство в сочетании с высокой температурой плавления и достаточно большой термоэдс, хорошей совместимостью со многими изолирующими и защитными материалами, а также с хорошей технологичностью и воспроизводимостью метрологических характеристик, делает их незаменимыми при изготовлении электродов термопар для измерения высоких температур в окислительных средах. Эти сплавы устойчивы в аргоне и гелии, не растворяют азот и водород, не образуют нитридов и гидридов, не взаимодействуют с СО и СО₂. Тем не менее, применять платинородий-платиновые термопреобразователи в восстановительных атмосферах не рекомендуется, так как в этом случае происходит загрязнение платины и платинородиевого сплава элементами, восстановленными из защитной или изолирующей керамики (обычно оксидной). До 1200°С платина и её сплавы с родием практически не взаимодействуют с огнеупорными материалами. При более высоких температурах чистота огнеупорного материала влияет на стабильность термопар. Наличие примеси SiO₂ (окись кремния) в материале ведет к изменению термоэдс (рис. 1, [4]), а в восстановительной атмосфере уже при температуре выше 1100°С разрушает платину из-за образования силицидов Pt₃Si₂ и легкоплавкой (830°С) эвтектики Pt-Pt₃Si₂, отлагающейся по границам зёрен. Эта реакция возможна только в присутствии углерода и серы и осуществляется путем восстановления SiO₂ до Si, который в присутствии СО

соединяется с серой, образуя газообразный SiS_2 , а последний реагирует с платиной. Таким образом, реакция протекает через газовую фазу и не требует обязательного контакта термоэлектродов с кварцем. Окись кремния SiO_2 может быть восстановлена водородом до SiO (газ), который также реагирует с платиной. Вообще кремний — основная причина охрупчивания и разрушения термопар. Он, как и некоторые другие элементы: Zn, Sn, Sb, Pb, As, Bi, P, V, S — относится к платиновым ядам [5]. Сера и углерод обычно присутствуют в остатках смазочных

масел и охлаждающих эмульсий, используемых при изготовлении металлической защитной арматуры чехла. Пары железа, хрома и марганца также представляют опасность для платиновых термоэлектродов, особенно в вакууме. Взаимодействие с парами металлов приводит к сильному дрейфу термоэДС и преждевременному разрушению термопары. По этой причине платиновые термопары никогда не устанавливаются непосредственно в металлические чехлы. Верхний температурный предел длительного применения термопары ТПП10, равный 1300°C , ли-

митируется ростом зёрен в платиновом электроде. При температурах выше 1400°C этот рост приобретает катастрофический характер. В указанном диапазоне используется термопара ТПР с меньшей дифференциальной чувствительностью, но с пределом рабочих температур до 1600°C . Эта термопара механически более прочна, менее склонна к росту зерна и охрупчиванию, менее чувствительна к загрязнению. Кроме того, малая чувствительность термопары в диапазоне $0-100^\circ\text{C}$ делает возможным её применение с медными удлинительными проводами.

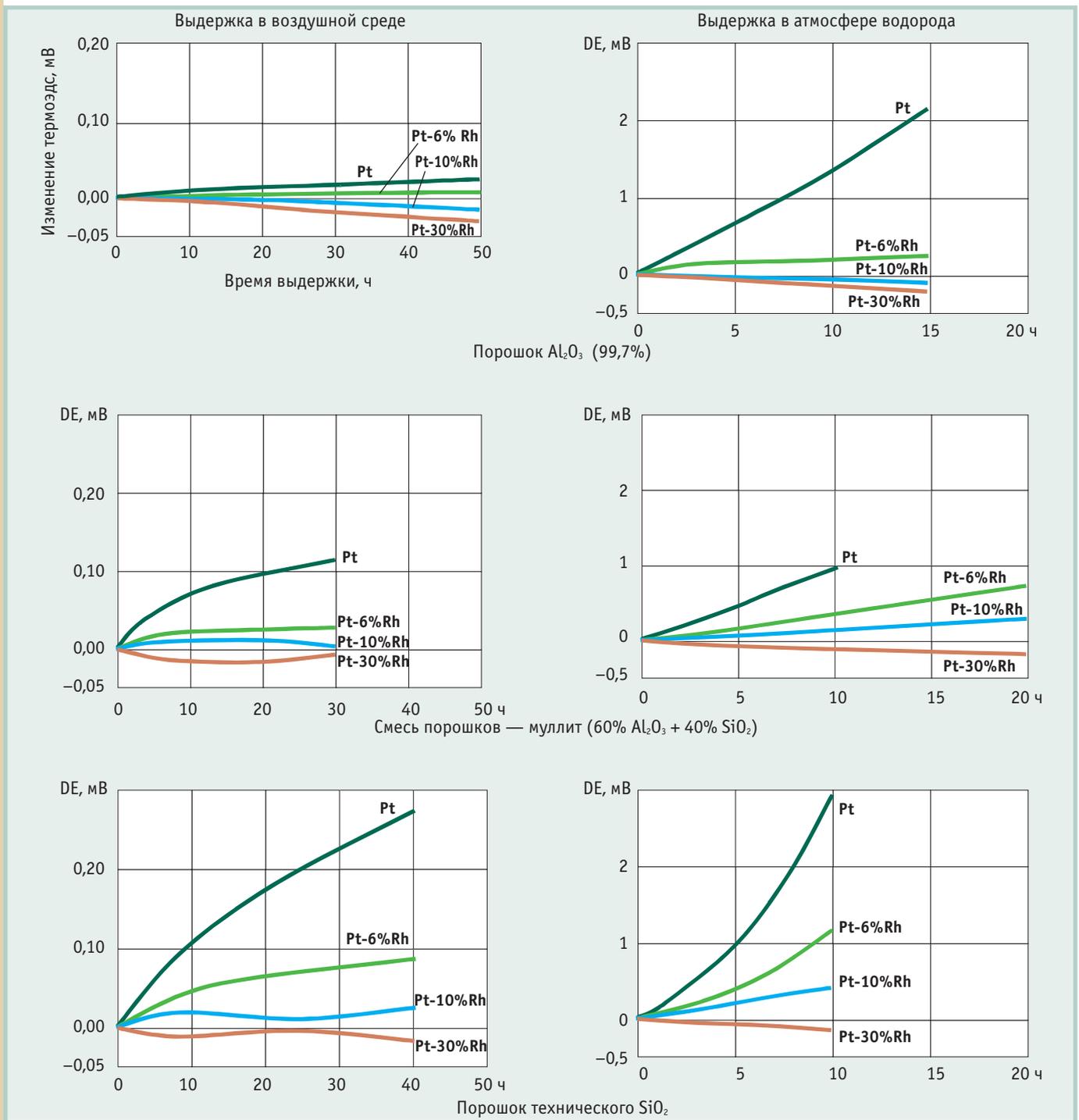


Рис. 1. Изменение термоэДС электродов из платины и её сплавов при 1200°C после выдержки в порошках при 1400°C

Это

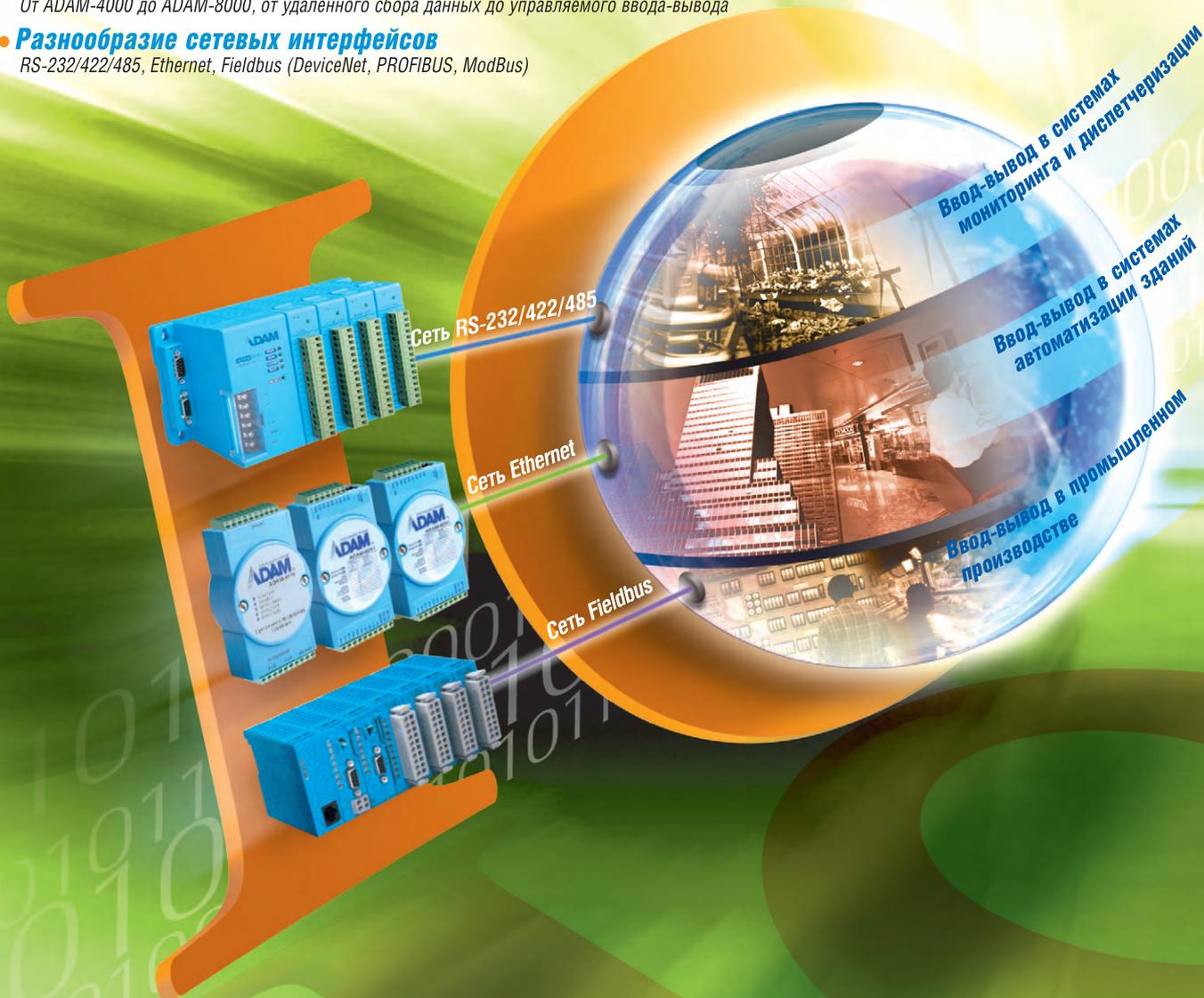
ADAM[®]

the name you can trust

Your ePlatform Partner

ADVANTECH

- **Лучшие решения ввода-вывода в приложениях eAutomation**
ADAM решает задачи мониторинга и управления в системах нового поколения
- **Различные отрасли применения**
Промышленная автоматизация, системы мониторинга и диспетчеризации, автоматизация зданий
- **Полный спектр продукции**
От ADAM-4000 до ADAM-8000, от удаленного сбора данных до управляемого ввода-вывода
- **Разнообразие сетевых интерфейсов**
RS-232/422/485, Ethernet, Fieldbus (DeviceNet, PROFIBUS, ModBus)



Модули удаленного сбора данных и управления

Распределенные системы сбора данных и управления

Интеллектуальные модули с Web-интерфейсом и Ethernet

Распределенные системы управляемого ввода-вывода



ADAM-4000



ADAM-5000



ADAM-6000



ADAM-8000

Узнайте подробности на сайте www.advantech.ru

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@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

Для устойчивой работы термопар из платины и её сплавов необходима надежная изоляция термоэлектродов высококачественной оксидной керамикой, а также защита корундовыми чехлами хорошего качества и с толщиной стенки 5 мм и более для минимизации диффузии газов и паров металлов через стенку. К сожалению, такие газоплотные корундовые чехлы имеют сравнительно невысокую термостойкость. Стойкость к термоударам повышается при снижении толщины стенки и использовании керамики с пониженным содержанием Al_2O_3 (70-80%) и пористостью 5-10%. Такие корундовые чехлы выдерживают температурный скачок до 250°C.

При наличии в высокотемпературной газовой среде абразивных твердых частиц и необходимости высокой термостойкости наружный чехол платиновой термопары может быть выполнен из самосвязанного карбида кремния. Для кауперов доменных печей при наличии избыточного давления рабочей среды защитные чехлы термопар изготавливаются герметичными, вывод термоэлектродов осуществляется через резиновое уплотнение для исключения прорыва газов в головку в случае разрушения чехла. Недостатком данной конструкции является вероятность разрушения внутреннего корундового чехла от термоудара при установке ТП на объекте из-за существенного различия коэффициентов теплопроводности и термического расширения корунда и карбида кремния. В результате происходит практически мгновенное разрушение платинового электрода из-за взаимодействия с кремнием, содержащимся в чистом виде в количестве около 6% в карбиде кремния.

В целом к недостаткам платинородиевых ТП можно отнести уже упоминавшуюся высокую чувствительность термоэлектродов к любым загрязнениям, появляющимся при изготовлении, монтаже или эксплуатации ТП, а также их высокую стоимость.

Подробная информация о защите ТП при высоких температурах содержится в [6].

Преобразователи термоэлектрические на основе благородных металлов

Наиболее распространёнными в России типами термоэлектрических преобразователей являются хро-

мель-копель (тип L) и хромель-алюмель (тип K).

Преобразователь термоэлектрический хромель-копелевый ТХК (тип L) обладает наибольшей дифференциальной чувствительностью из всех промышленных ТП, применяется для точных измерений температуры, а также для измерений малых температурных разностей. ТП свойственна исключительно высокая термоэлектрическая стабильность при нагревах до 600°C, обусловленная тем, что изменения термоэдс хромелевого и копелевого термоэлектродов направлены в одну и ту же сторону и компенсируют друг друга. Технический ресурс термопар может составлять несколько десятков тысяч часов. Так, у термопар с диаметрами термоэлектродов от 0,5 до 3,2 мм при их выдержке в течение 10 000 часов при 400-600°C максимальные изменения градуировки составили 0,5-1°C [3]. К недостаткам ТХК можно отнести относительно высокую чувствительность к деформации.

Преобразователь термоэлектрический хромель-алюмелевый ТХА (тип K) является самым распространенным термопреобразователем в промышленности и научных исследованиях. ТП предназначен для измерения температуры до 1100°C (длительно) и 1300°C (кратковременно) в окислительных и инертных средах. Термопреобразователь широко используется во всех отраслях промышленности в печах, нагревательных устройствах, энергосиловом оборудовании. Номинальная статическая характеристика ТХА близка к линейной, дифференциальная термоэдс около 40 мкВ/°C во всём диапазоне измеряемых температур. Главное преимущество ТХА по сравнению с другими термопарами из благородных металлов состоит в значительно большей стойкости к окислению при высоких температурах. Технический ресурс термопар при температурах менее 850°C ограничивается только дрейфом термоэдс, так как жаростойкость хромеля и алюмеля позволяет использовать их при этих температурах десятки тысяч часов.

К недостаткам ТХА относятся присущие ей два вида нестабильности термоэдс: обратимая циклическая нестабильность и необратимая нестабильность, накапливающаяся со временем.

Обратимая нестабильность в интервале температур 250-550°C обусловлена протеканием в хромеле превращений по типу ближнего упорядочения раствора атомов хрома в атомной решетке никеля. В результате этих превращений термопары ХА после нагрева при 250-550°C увеличивают термоэдс относительно номинальных значений (рис. 2, [3]). Этот рост исчезает (структура решетки разупорядочивается) после нагрева при более высоких температурах. Величина обратимого изменения термоэдс зависит от предыдущей истории термоэлектродов: температур градуировки, скорости охлаждения, а также от градиента температурного поля, в котором находится термопара. Изменение может достигать 3-4°C. Для него полезно использовать хромель, подвергнутый предварительной термообработке «на упорядочение» при 425-475°C в течение 6 ч [3], однако исключить его полностью не представляется возможным, если термопарой измеряют температуру в широком диапазоне.

Необратимая нестабильность зависит от многих факторов, таких как химический состав самих сплавов, свойства окружающей атмосферы, защитных и изоляционных материалов. Величина нестабильности в значительной степени зависит от температуры и времени нагрева, а также от числа и характера термоциклов. При температурах до начала интенсивного окисления хромеля и алюмеля (ниже 850°C) в окислительной атмосфере изменение термоэдс не превышает 1% за десятки тысяч часов и практически не зависит от диаметра термоэлектродов до 800°C.

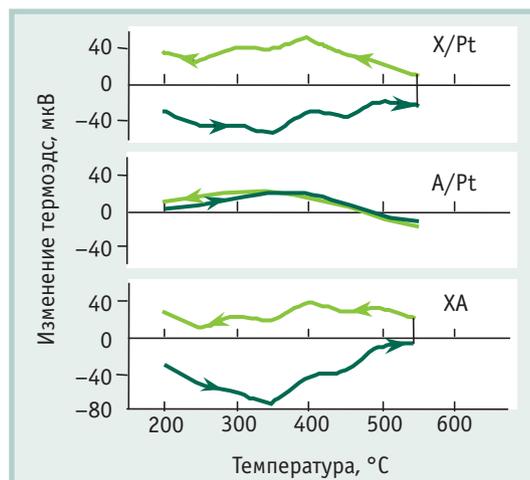


Рис. 2. Изменение термоэдс термопары ХА и её электродов относительно платины после нагрева до 570°C и последующего охлаждения

Изменение термоэдс значительно возрастает с увеличением температуры до 1000°C, при этой температуре существенный дрейф отмечается уже за 800-1000 часов (рис. 3, [3]), а при температуре в 1200°C превышает 1% уже через 200 часов (рис. 4, [7]). Основной причиной изменения термоэдс в окислительной атмосфере является изменение химического состава термоэлектродов из-за избирательного окисления компонентов сплавов.

В результате селективного окисления в хромеле подкалинные слои обедняются хромом, а в алюмеле — алюминием и марганцем. Снижение концентрации легирующих элементов ведёт к уменьшению термоэдс электродов. Вид кривых на рисунках 3 и 4 обусловлен в основном специфическим изменением термоэдс алюмеля. Термоэдс хромеля в начальной стадии окисления (на протяжении 3000-5000 часов при 950°C) возрастает, так как содержание хрома в сплаве изначально (9,5%) больше по сравнению с концентрацией, отвечающей максимальной термоэдс (8,5-8,75%).

Учитывая изложенное, применять один и тот же преобразователь ТХА во всем диапазоне измеряемых температур нецелесообразно, так как это ухудшает точность измерений. Термопарой, которую используют для точного измерения температур до 500°C, не следует измерять более высокие температуры, и наоборот, термопарой, использовавшейся при температурах выше 900°C, нецелесообразно измерять температуры 300-600°C. Кроме того, не рекомендуется уменьшать глубину погружения термопары в рабочую среду, так как возникающие при высоких температурах локальные неоднородности материала термоэлектродов могут попасть в зону градиента температур, что приведет к дополнительному изменению термоэдс и, соответственно, к дополнительной ошибке измерений. Согласно законам термоэлектрических цепей увеличение глубины погружения в зону равномерного температурного поля частично приводит к восстановлению первоначальных показаний термопреобразователя, так как в этом случае термоэдс возникает на участках электродов, ранее не подвергавшихся воздействию температуры или подвергавшихся в меньшей степени.

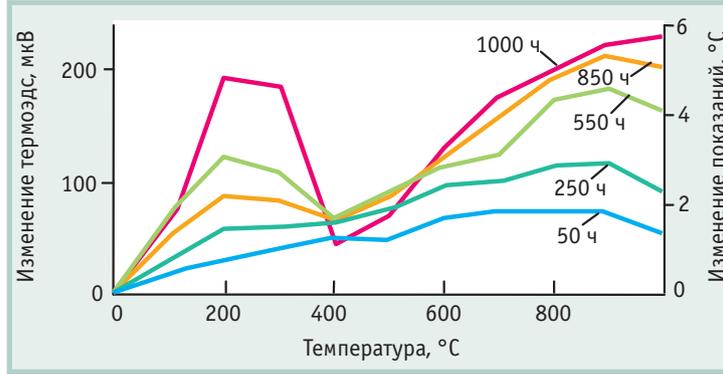


Рис. 3. Изменение градуировочной характеристики термопары хромель-алюмель (диаметр электродов 3,2 мм) в результате нагрева на воздухе при 1000°C

Существенное влияние на стабильность термоэдс оказывает состав окружающей среды. Уже в слабо восстановительной атмосфере (содержание O₂ менее 2-3%), особенно в присутствии паров воды или CO, селективное окисление хрома протекает значительно интенсивнее, чем в окислительной атмосфере. Это приводит к резкому снижению его концентрации в сплаве (на поверхности образуется зелёная окись хрома — «зелёная гниль») и существенному уменьшению его термоэдс. Этот процесс особенно заметно проявляется при температурах от 800 до 1050°C. Во-

обще в восстановительных средах термопары ХА очень нестабильны. Изменение термоэдс всегда отрицательно, а её значение гораздо больше изменений термоэдс в окислительной среде, так как наряду с процессом окисления хрома протекает реакция карбидообразования. Эксплуатация термопар возможна лишь в чехлах, конструкция которых обеспечивает защиту от углерода атмосферы. Необходимо учиты-

вать, что восстановительная атмосфера может создаваться непосредственно у электродов, например, при наличии углерода в материале изоляции электродов или материале чехла. Чехлы из нержавеющей стали не всегда являются надёжной защитой в водороде, окиси углерода и графитосодержащей атмосфере. Длительное пребывание в вакууме при высоких температурах также значительно уменьшает термоэдс хромеля вследствие испарения хрома.

В атмосфере, содержащей серу, алюмеле охрупчивается при 650-820°C из-за интеркристаллитной коррозии.

OMRON

ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

РЕЛЕ

- Коммутационная техника
- Преобразователи частоты
- Таймеры и счётчики
- Терморегуляторы
- Датчики
- Панельные индикаторы

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ

Серия G2RS

Серия MY

ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ

Серия G3NA

Серия G3PB

- Ток нагрузки до 10 А
- До 4 контактных групп
- Индикатор состояния
- Тестовая кнопка

- Ток нагрузки до 45 А
- 1 или 3 фазы
- Оптоэлектронная изоляция
- Контроль перехода фазы через ноль

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР OMRON

PROSOFT®

МОСКВА (095) 234-0636 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ (812) 325-3790 • root@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ (343) 376-2820 • info@prosoft.ural.ru • www.prosoft.ural.ru

#92

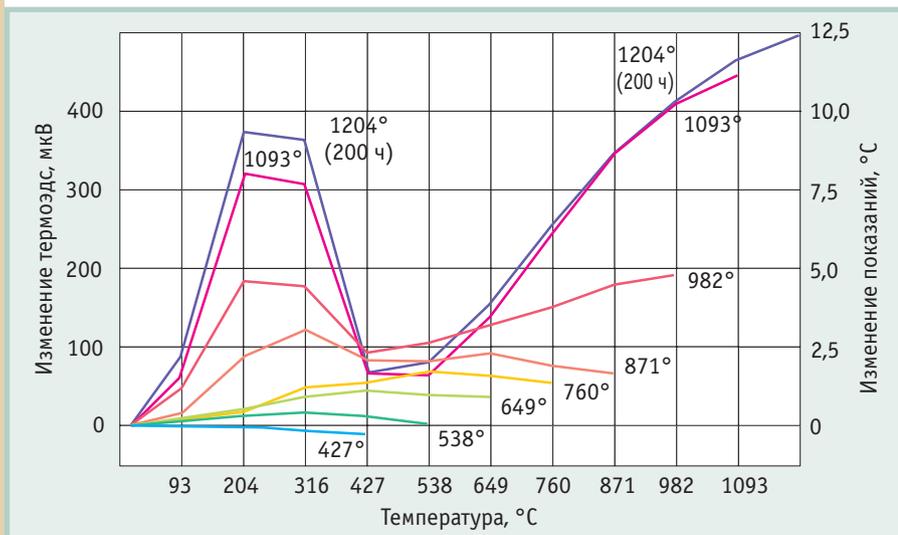


Рис. 4. Изменение термоэдс термопары ХА с термоэлектродами диаметром 3,2 мм за 1000 ч нагрева на воздухе при температурах, указанных на кривых

При более высоких температурах взаимодействие алюминия с сернистыми соединениями приводит к его сильной общей коррозии. Исключить взаимодействие алюминия с серой не просто, так как её источниками могут быть топливо печей, остатки масла и эмульсий в защитных чехлах, некоторые сорта цемента и асбеста. Влияние серы и её соединений на алюминий — самая распространённая причина прежде-

временного выхода из строя хромель-алюмелевых термопар.

Особое место среди различных причин, влияющих на стабильность показаний термопар ХА, занимают термические напряжения, возникающие под действием либо длительных статических нагрузок на термоэлектроды, либо в результате термоциклирования. Причиной изменения термоэдс являются остаточные микро-

напряжения. Они увеличиваются с ростом степени деформации и с ростом степени статической нагрузки. Поэтому не рекомендуется резко вынимать ТП из объекта, так как даже одноразовое извлечение его из среды с температурой 1100°C может вызвать изменение статической характеристики на десятки градусов.

Все перечисленные проблемы использования термопары ХА инициировали внедрение и стандартизацию ведущими промышленными странами термопары нихросил-нисил ТНН (тип N), разработанной в лаборатории материаловедения министерства обороны Австралии в 60-х годах XX века. Похожая термопара силх-силин была разработана в СССР, но она так и не получила широкого применения. Материалы термоэлектродов нихросил и нисил демонстрируют существенно лучшую стабильность термоэдс по сравнению со сплавом ХА за счет увеличения концентрации хрома и кремния в никеле, а также введения в нисил магния, которые перевели процесс окисления материала термоэлектродов из внутреннего межкристаллитного в поверхностный. Образующаяся на термоэлектродах защитная пленка окислов подавляет дальнейшее окисление. Увеличение содержания хрома в нихросиле до 14,2% фактически устранило обратимую нестабильность, характерную для хромеля. Однако некоторые исследователи [8] всё же наблюдали обратимую нестабильность термопары НН, но её максимум смещался к температуре 700°C (в хромеле — 400°C). Эта нестабильность определяется не структурными превращениями малого порядка, а скорее микроструктурой металлического зерна сплава, наличием примесей, в частности, образованием и распадом в нихросиле карбидов хрома $Cr_{23}C_6$, а также интерметаллидных фаз в нисиле, в зависимости от температуры [9]. Отжиг термоэлектродов при 1100°C в течение 1-2 ч с последующим резким охлаждением на воздухе снимает все обратимые изменения. Абсолютная величина обратимой нестабильности в целом меньше, чем в термопаре ХА. Долговременная стабильность проволоочной термопары НН, как отмечается всеми исследователями, существенно лучше, чем у ТХА. Изменение термоэдс термопары НН с термоэлектродами диаметром 3,2 мм за 1100 ч на воздухе при температуре 1200°C не

ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ

КОММУТАЦИОННАЯ ТЕХНИКА

- Реле
- Преобразователи частоты
- Таймеры и счётчики
- Терморегуляторы
- Датчики
- Панельные индикаторы

Контакты J7KN

Промежуточные реле J7KNA-AR

Реле перегрузки J7TKN

Автоматические выключатели J7MN

- Европейское качество по доступной цене
- Большой набор принадлежностей
- Расширенный диапазон температур

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР OMRON

#95

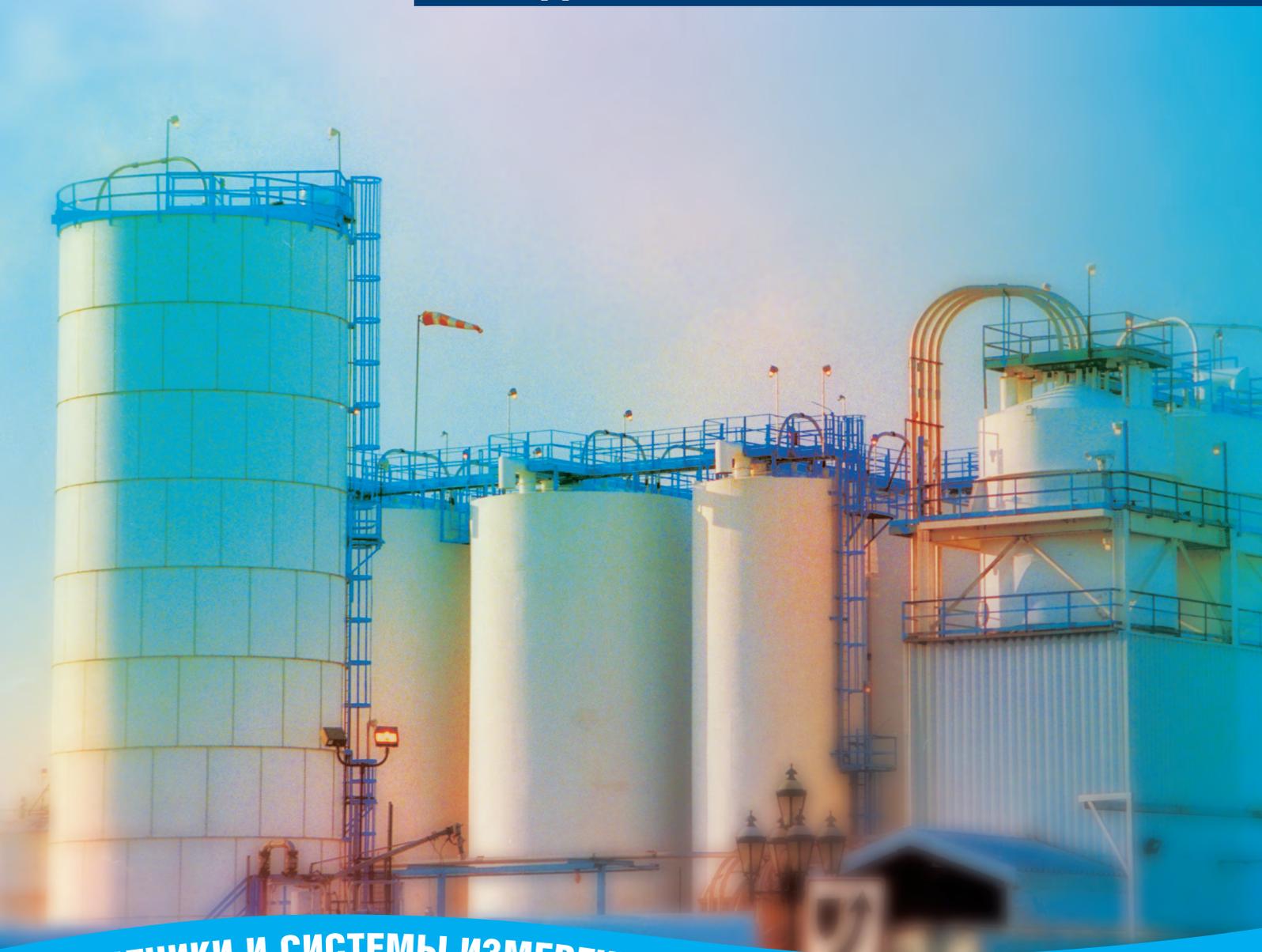
МОСКВА (095) 234-0636 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ (812) 325-3790 • root@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ (343) 376-2820 • info@prosoft.ural.ru • www.prosoft.ural.ru

SIEMENS

ВСЕГДА НА ВЫСОКОМ УРОВНЕ!



ДАТЧИКИ И СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ SIEMENS MILLTRONICS



Ультразвуковые



Радарные



Ёмкостные



Лопастные



Вибрационные

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@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

#217

превышает 100 мкВ, тогда как у ТХА за 300 ч достигает 300 мкВ [10] (рис. 5). В работе [10] делается вывод о существенной необратимой нестабильности термопары ХА при температурах выше 1050°C, а изменение термоэдс ТНН при диаметре термоэлектродов не менее 2,5 мм и температуре до 1200°C такое же, как у термопар из драгоценных металлов (ТПП, ТПР). Новые термопарные сплавы также показали высокую радиационную стойкость из-за отсутствия активирующихся примесей Mn, Co, Fe.

Автор-разработчик термопары НН, д-р Ноэл Берли (Австралия), показывает перспективность её применения в качестве универсального средства измерения температур в диапазоне 0–1230°C, что повысит точность промышленных измерений, качество конечного продукта и, в конечном счёте, эффективность всего производства [10].

Основные технические характеристики термопарного кабеля КТМС

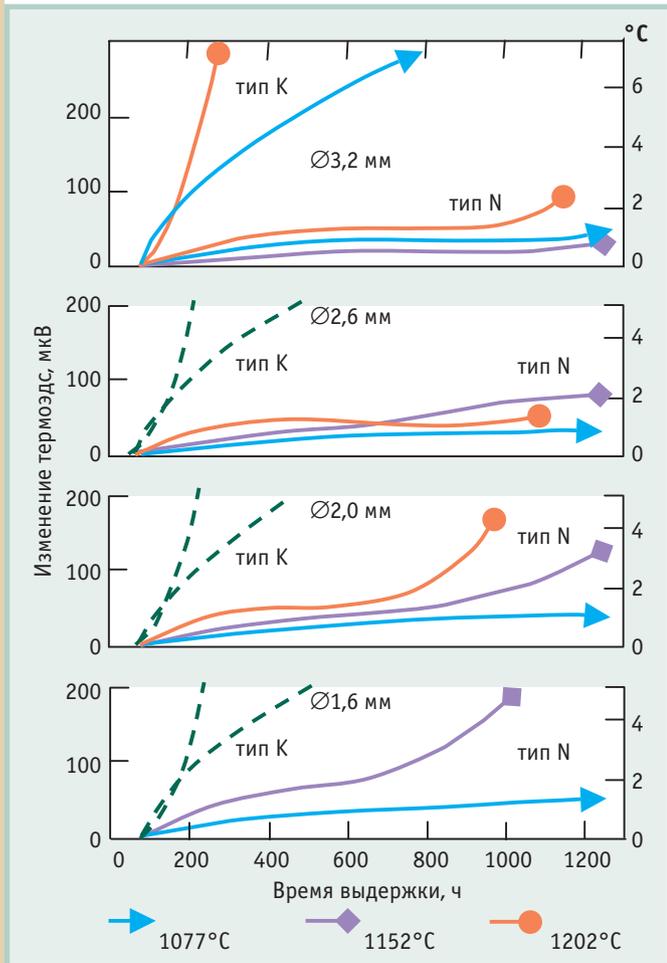
Наружный диаметр оболочки кабеля d, мм	1,0	1,5	3,0	4,0	4,6	5,0	6,0
Число термоэлектродов	2	2	2	2	4	2	2
Номинальное сечение термоэлектродов, мм ²	0,03	0,06	0,30	0,50	0,44	0,60	0,90
Диаметр термоэлектродов, мм	0,20	0,27	0,65	0,85	0,75	0,90	1,08
Толщина оболочки S, мм	0,15	0,25	0,35	0,52	0,35	0,62	0,75
Материал оболочки	сталь 12Х18Н10Т, сплав ХН78Т						

КАБЕЛЬНЫЕ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

В настоящее время во всём мире широкое распространение получили термоэлектрические преобразователи, изготавливаемые из термопарного кабеля. Ведущие мировые производители, такие как ABB, Agi, JUMO, Pyrotech, Siemens, Thermocoax, TRM, 90-95% объёмов термоэлектрических преобразователей производят из кабеля. Он представляет собой гибкую металлическую трубку с размещёнными внутри неё одной или двумя парами термоэлект-

родов: КТМС-ХА и КТМС-ХК (кабель термопарный с минеральной изоляцией в стальной оболочке с хромель-алюмелевыми или хромель-копелевыми термоэлектродами) диаметром от 0,9 до 7,2 мм с изоляцией из электротехнического периклаза (основа MgO-98%) по ТУ 16-505.757-75 (табл. 3). Оболочка кабеля изготовлена из жаростойкой стали или сплава.

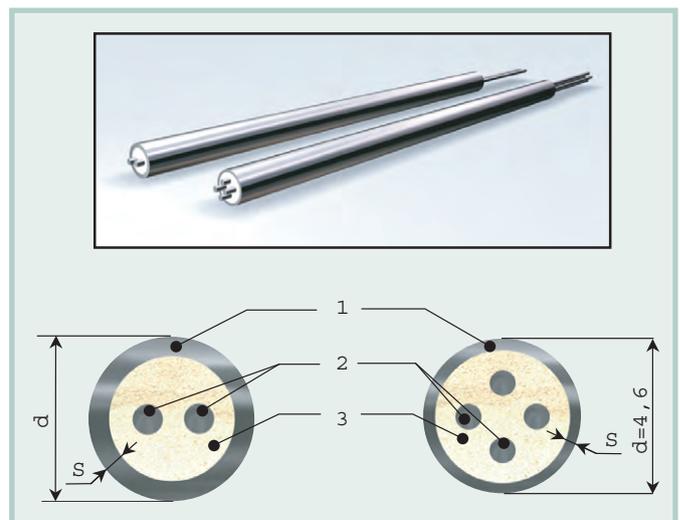
Термопарный кабель за счёт высокой плотности заполнения периклазом выдерживает изгиб на 180° вокруг цилиндра диаметром, равным пятикратному диаметру кабеля. Например, кабель диаметром 3 мм можно навить на трубу диаметром 15 мм. При этом не происходит замыкания электродов между собой или с оболочкой. Высокая плотность заполнения обусловлена технологией изготовления кабеля. Из порошка периклаза методом сухого прессования изготавливают двухканальные бусы, в которые вставляют термоэлектроды, сборку помещают в трубу диаметром около 20 мм и многократно протягивают через фильтры, проводя промежуточный отжиг в среде водорода или аргона.



Для сравнения приведены изменения термоэдс термопар хромель-алюмель с диаметром термоэлектродов 3,2 мм для температур 1077 и 1202°C, предварительно отожжённых в течение 80 часов при постоянной температуре (температура отжига та же, что и при калибровке термопар) [9].

Рис. 5. Изменения термоэдс термопар нихросил-нисил с разными диаметрами термоэлектродов при длительной выдержке на воздухе для трёх постоянных температур (1077; 1152; 1202°C)

родов, расположенными параллельно друг другу. Пространство вокруг термоэлектродов заполнено сильно уплотнённой мелкодисперсной минеральной изоляцией (рис. 6). В России выпускают термопарный кабель с двумя типами термоэлект-



Условные обозначения:
1 — оболочка кабеля;
2 — термоэлектроды;
3 — минеральная изоляция (MgO);
d — наружный диаметр оболочки кабеля;
S — толщина оболочки кабеля.

Рис. 6. Термопарный кабель с одной или двумя парами термоэлектродов

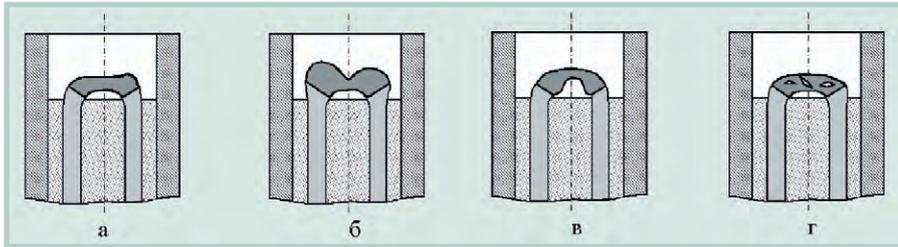


Рис. 7. Возможные дефекты рабочего спая кабельной термопары:
 а) дефектов нет; б) несплавление термоэлектродов; в) утонение зоны сварного шва;
 г) микротрещины и поры в зоне сварного шва

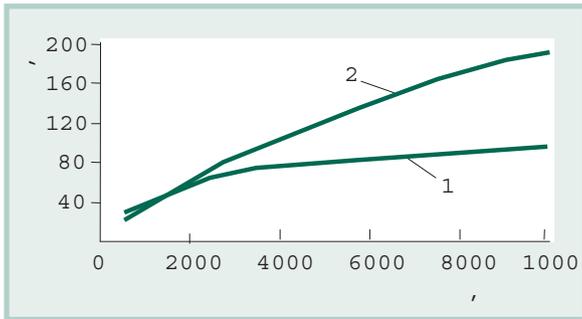


Рис. 8. Изменение термоэдс термопарного кабеля КТМС-ХА (1) и термопары ХА в обычном исполнении (2) при 800°С. Диаметр электродов 0,7 мм

Одним из наиболее сложных и ответственных этапов в технологии изготовления термопары является сварка рабочего спая, так как она производится внутри оболочки кабеля и при её проведении могут возникать технологические дефекты в сварном шве. Дефектом рабочего спая термопары является наличие в нём микротрещин, непровара, пор, свищей, утонения электродов (рис. 7). Указанные дефекты приводят к преждевременному разрушению рабочего спая термопреобразователя, особенно при воздействии тепловых ударов и при эксплуатации термопар в режиме термоциклирования.

Многочисленные исследования показали более высокую стабильность кабельных ТП по сравнению с обычными проволочными. Так, изменение показаний кабельных термопар типа ХК диаметром 4 мм (диаметр электрода 0,85 мм) при $425 \pm 10^\circ\text{C}$ за 10 000 часов не превышает $0,5^\circ\text{C}$, а за 25 000 часов составляет $+1,15^\circ\text{C}$ [6], тогда как для проволочных достигает 1°C за 10 000 часов.

Сравнительные испытания [3] термопар типа ХА показали, что изменение термоэдс кабельной термопары наружным диаметром 3 мм (диаметр термоэлектродов 0,65 мм) при температуре 800°C за 10 000 часов составляет примерно $2,5^\circ\text{C}$, тогда как у обычной термопары ТХА с термоэлектродами диаметром 3,2 мм оно достигает

3°C , а при диаметре электродов 0,7 мм превышает 200-250 мкВ ($5-6^\circ\text{C}$) при тех же условиях (рис. 8, [3]). Изменение термоэдс кабельных термопар в оболочке из высоконикелевых сплавов при 980°C также вдвое меньше, чем у обычной термопары при той же температуре за 5000 ч. Как уже отмечалось [7], изменение показаний проволочной термопары ТХА с электродами диаметром 3,2 мм достигает 11°C за 1000 ч при температуре 1093°C , а при 1200°C — $12,5^\circ\text{C}$ за 200 ч. Экспериментальные исследования [11] кабельных термопар КТХА в жа-

ростойкой оболочке также свидетельствуют об их более высокой стабильности (рис. 9, [11]), так как изменение термоэдс за 250 часов при температуре $1085 \pm 10^\circ\text{C}$ не превысило 1°C , тогда как у проволочной термопары диаметром 3,2 мм [3] достигает 3°C при 1000°C . Повышенная стабильность кабельных термопар (рис. 10, [3]) объясняется затруднением окисления термоэлектродов из-за ограниченного количества кислорода внутри кабеля, а также дополнительной защитой термоэлектродов от воздействия рабочей среды металлической оболочкой и оксидом магния.

Для кабельных термопар КТХА также важно использование предварительно стабилизированного кабеля, прошедшего отжиг «на упорядочение», особенно для термопар, предполагаемых к использованию в диапазоне температур $400-600^\circ\text{C}$. Так, в работе [12] авторами убедительно показано, что предварительный стабилизационный отжиг термоэлектродов термопары ТХА при 538°C снижает ее нестабильность в 4-5 раз. Использование таких термопар для измерения температуры в газовых турбинах позволяет увеличить тепловой КПД турбин от 0,5 до 2,0%.

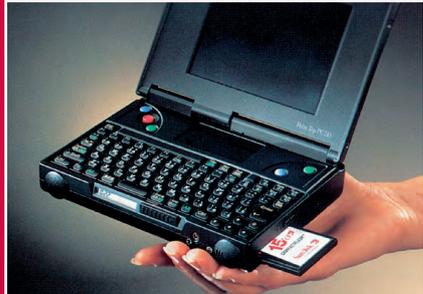


ИДЕАЛЬНАЯ ПАМЯТЬ
 для ноутбуков, портативных терминалов, PDA, цифровых камер, радиотелефонов и других портативных и встраиваемых устройств









Знаете ли Вы, что флэш-диски

- выдерживают удары до 1000g
- работают при температуре $-40...+85^\circ\text{C}$
- потребляют от 100 мкА до 125 мА от источника 3,3 В или 5 В
- имеют скорость записи более 16 Мбайт/с
- имеют интерфейсы IDE/ATA, PCMCIA, Compact Flash и MultiMediaCard
- имеют среднее время наработки на отказ более 1 000 000 часов
- имеют объем до 2048 Мбайт

Флэш-диски серии SD-25 и SD-35 — идеальная замена традиционным IDE НЖМД в жестких условиях эксплуатации. Емкость от 32 до 2048 Мбайт.

Подробности на www.prosoff.ru

#352

Необходимо также отметить, что нестабильность кабельной термопары при заданной температуре незначительно зависит от диаметра кабеля, если он превышает 3 мм и более. Для малых диаметров (0,5-2,0 мм) она существенно возрастает при уменьшении диаметра оболочки и, соответственно, термоэлектродов. Связано это прежде всего с природой механизмов, вызывающих изменение статической характеристики кабельного ТП, существенно отличающейся от описанной для проволочных термопар.

Несомненным достоинством кабельных ТП является способность выдерживать большие рабочие давления. Так, по данным, приведённым в [6], термопара с оболочкой из ХН78Т диаметром 3 мм работоспособна при температуре 1000°C и давлении 8,7 МПа, а с оболочкой из 12Х18Н10Т при температуре 300°C — до 31,5 МПа.

Резюмируя всё сказанное о кабельных термопарах, можно ещё раз подчеркнуть их основные достоинства, такие как

- более высокие термоэлектрическая стабильность и рабочий ресурс по сравнению с проволочными термопреобразователями (в 2-3 раза);
- возможность изгиба, монтажа в труднодоступных местах, в кабельных каналах, при этом длина ТП может достигать 60-100 метров. Термопары можно приваривать, припаивать или просто прижимать к поверхности для измерения её температуры;
- малый показатель тепловой инерции, позволяющий применять их для регистрации быстропротекающих процессов;
- универсальность применения для различных условий эксплуатации, хорошая технологичность, малая материалоемкость;

- способность выдерживать большие рабочие давления;
- возможность изготовления на их основе термопреобразователей в защитных чехлах блочно-модульного исполнения, обеспечивающих дополнительную защиту термоэлектродов от воздействия рабочей среды и создающих возможность оперативной замены чувствительного элемента.

Однако для того чтобы эти достоинства проявились в полной мере, необходимо строго соблюдать весьма непростые технологические процессы изготовления, требующие многократного контроля на всём своём протяжении и современного технологического оборудования. Изготовление кабельной термопары в кустарных условиях, плохая герметизация термоэлектродов внутри кабеля, сварка спая «угольком» на глазок, отсутствие современных методов промежуточного технологического контроля могут дать результат, противоположный желаемому. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 6616-94. Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия. — Минск: Изд-во Стандартов, 1998.
2. Гордов А.Н., Жагулло О.М., Иванова А.Г. Основы температурных измерений. — М., Энергоатомиздат, 1992.
3. Рогельберг И.Л., Бейлин В.М. Сплавы для термопар: Справочник. — М.: Металлургия, 1983.
4. Каталог керамических изделий фирмы Haldenwanger Technische Keramik GmbH (ФРГ)// Measurement and Control Technical Ceramics., P. 13.
5. Свойства элементов: Справочник/ Под ред. Дрица М.Е. — М.: Металлургия, 1997. — Т. 2. — С. 253.

6. Герашенко О.А., Гордов А.Н., Еремина А.К. и др. Температурные измерения: Справочник. — Киев: Наукова Думка, 1989.
7. Dahl A.I. The stability of base-metal thermocouples in air from 800 to 2200°F/ Proceedings "Thermometric metals and alloys". — Washington, USA: National Bureau of Standards. — P. 1238-1266.
8. Bentley R.E. Thermoelectric Hysteresis in Nichrosil and Nisil// J. Physics E: Science Instrumentation. — 1987. — Vol. 20. — P. 1368-1373.
9. Bentley R.E. Thermoelectric Hysteresis in Nickel-based Thermocouple Alloys// J. Physics D: Applied Physics. — 1989. — Vol. 22. — P. 1902-1907.
10. Burley N.A. Nicrosil/Nisil type N Thermocouple// J. Measurements&Control. — April 1989. — P. 130-133.
11. Каржавин А.В., Коломбет С.В., Улановский А.А. Новые методы и средства поверки термоэлектрических термометров в диапазоне температур 300-1100°C// Сб. докладов 1-й Всероссийской конференции «Температура-2001», г. Подольск, 13-15 ноября 2001 г.
12. Featherston J.M., Storar M.R. Improved operating efficiency through the use of stabilized thermocouples// Proceedings of international symposium "Temperature-2002. Its measurement and control in science and industry". — New York: American Institute of Physics. — 2002. — Vol. 7. — Part 1.

Статья печатается с сокращениями. Полную версию можно получить в фирме «Тесей».

**Авторы — сотрудники фирмы «Тесей»
Телефон: (08439) 615-41, 633-76**

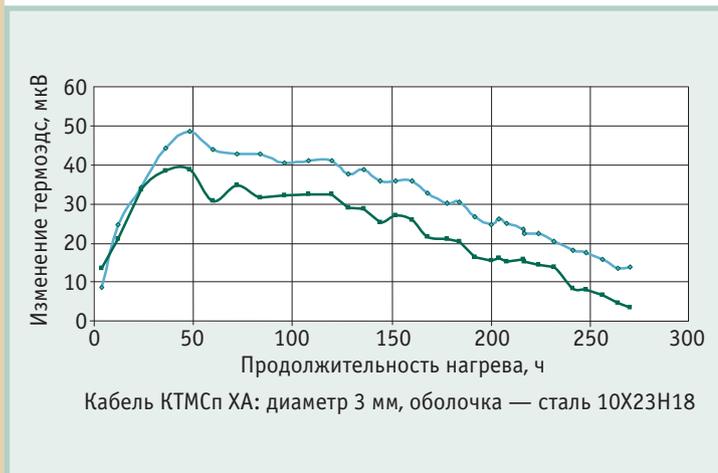


Рис. 9. Изменение термоэдс кабельной термопары КТХА 02.01 при непрерывной выдержке на воздухе при температуре 1085±10°C

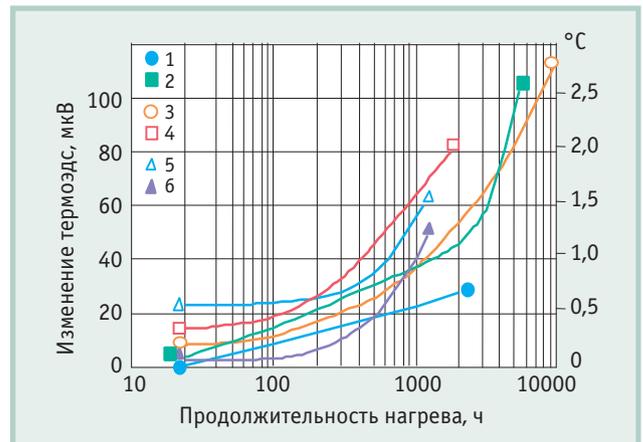
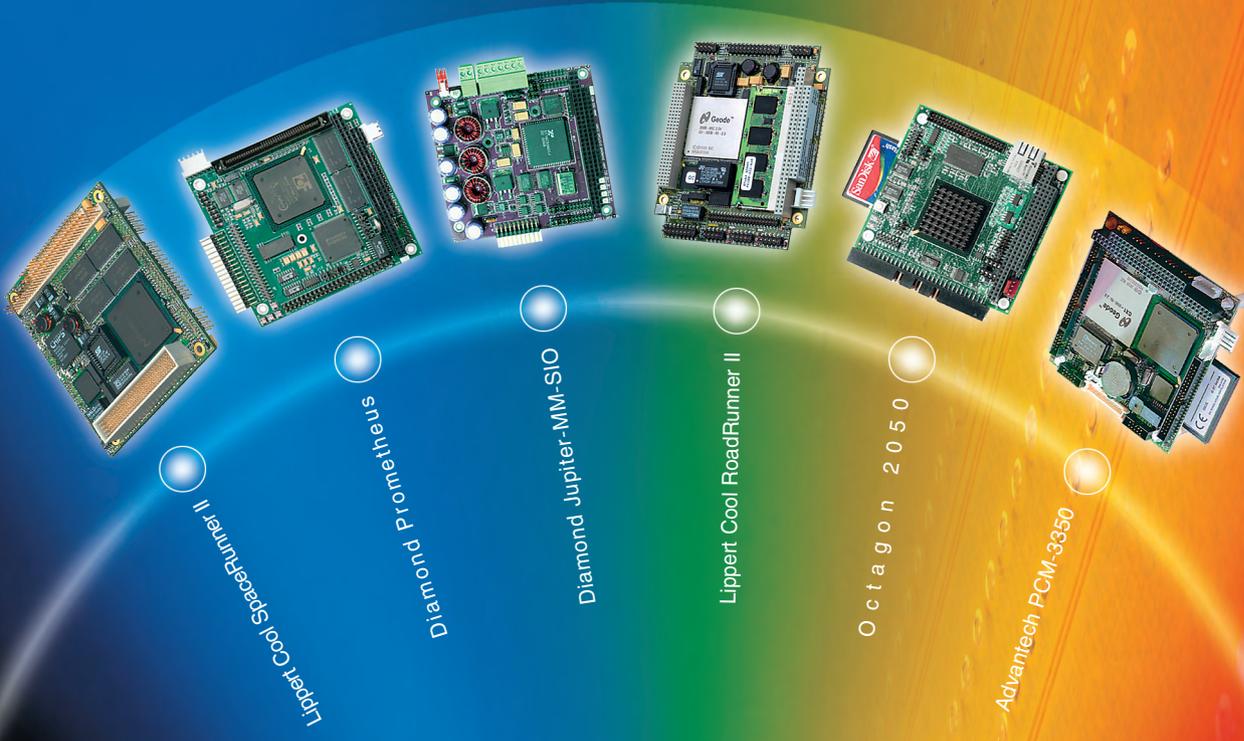


Рис. 10. Изменение термоэдс термопарных кабелей КТМС-ХА после нагрева на воздухе при 800°C. Цифрами на рисунке обозначены диаметры кабелей, мм

СПЕКТР РЕШЕНИЙ В ФОРМАТЕ РС/104 ДЛЯ ЖЕСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ



Lippert Cool SpaceRunner II

Diamond P-processor systems

Diamond Jupiter-MM-SIO

Lippert Cool RoadRunner II

Octagon 2050

Advantech PCM-3350

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: (343) 376-2820 • факс: (343) 376-2830
E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ: АЛМА-АТА: ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 • ВОЛГОГРАД: Сервисный центр АИР (8443) 39-38-12/71 http://www.viz.ru/~air • ВОРОНЕЖ: Воронежпромавтоматика (0732) 53-8692/5968 • ДНЕПРОПЕТРОВСК: Системы реального времени - Украина (RTS-Ukraine) (+380-56) 770-0400 www.rts-ukraine.com • ИРКУТСК: Инжес-Групп-Сервис (3952) 25-8037, 20-0550/0660 • КАЗАНЬ: Шатл (8432) 38-1600 • КЕМЕРОВО: Конкорд-Про (3842) 35-7888/6387 • КИЕВ: Логикон (+380-44) 252-8019/8180, 261-1803 www.logicon.ua • КРАСНОДАР: Телесофт (8612) 69-3883 www.telesoft.ru • МИНСК: Эликон (+375-17) 289-6333, 211-6031 www.elikon.ru • МОСКВА: Антрел (095) 775-1721, 269-3321 www.antrel.ru • НОВОГОРОД: СКАДА (8312) 36-6644 www.scada-nn.ru • НОВОСИБИРСК: Индустриальные технологии (3832) 34-1556, 34-4665 www.i-techno.ru • ОЗЕРСК: Лидер (35171) 28-825, 23-906 • ПЕНЗА: Технолинк (8412) 55-9007/9813 www.tl.ru • ПЕРМЬ: Пром-А (3422) 19-5566 www.prom-a.ru • РИГА: MERS (+371) 924-3271, 780-1100 www.mers.lv • РЯЗАНЬ: Системы и комплексы (0912) 24-1182, 27-3181 www.sys-com.ru • САМАРА: Бинар (8462) 66-2214, 70-5045 • САРАТОВ: Трайтек (8452) 52-0101, (095) 733-9332 www.tritec.ru • ТАГАНРОГ: Квинт (8634) 31-5672/0629 • ТАШКЕНТ: АСУ-Технолоджи (+998-7161) 48-495 • ТУЛА: АТМ (0872) 30-7193, 38-0692 http://atm.tula.net • УЛЬЯНОВСК: Поиск (8422) 37-6567 www.poisk.mv.ru • УСТЬ-КАМЕНОГОРСК: Техник-Трейд (+7-3232) 25-4064/3251 http://technik.ugk.kz • УФА: Интек (3472) 90-8844, 90-8822 www.intekufa.ru • ЧЕЛЯБИНСК: ИСК (3512) 90-8608, 35-5440 • ЯРОСЛАВЛЬ: Спекстр-Трейд (0852) 21-4914/0363 http://spectrtrade.yaroslavl.ru



Работа со SCADA-системой GENESIS32

Анна Долгова

Часть 2

Вопрос

При открытии Web-страницы с экранной формой не отображается компонент AWX Viewer, находящийся на этом экране. Если попытаться выполнить сценарий, связанный с этим компонентом, появляется сообщение об ошибке, указывающее, что необходим объект. В чем может быть причина?

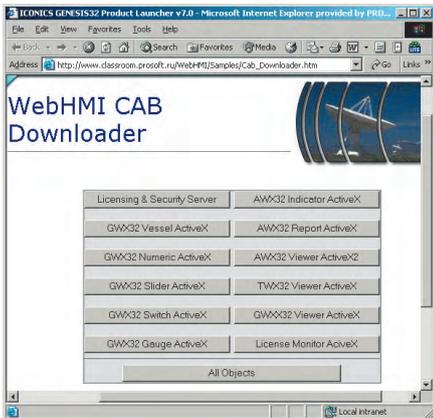


Рис. 1. WebHMI: страница загрузки компонентов ActiveX

Ответ

Для выяснения причины попробуйте загрузить компонент AWX32 Viewer ActiveX вручную. Для этого установите следующий адрес в браузере клиента:

http://Ваш_Web-сервер/webhmi/samples/Cab_Downloader.htm

Будет открыто окно, показанное на рис. 1, из которого можно произвести загрузку. Если операция будет выполнена успешно и экранная форма будет отображаться нормально, то следует проверить содержимое htm-файла, используемого при открытии этой страницы: скорее всего, в нем содержится неправильная ссылка на компонент. Далее приведен фрагмент кода HTML для страницы, содержащей экранную форму с компонентом AWX32 Viewer.

```
<SCRIPT>
    if (navigator.appName ==
    «Microsoft Internet Explorer»)
    {
```

```
objDependentActiveX0 = '«OBJECT id
=DependentActiveX0' + 'WIDTH=»2»
HEIGHT=»2»' +
'CLASSID=clsid:1BF340DE-5001-11D3-A6
05-00A0249E352D ' + 'CODEBASE=»
http://www.classroom.prosoft.ru/
WebHMI/cabs/' + GetArchiveNameFrom
(«AWXView32») + '#version=7,0,117,0»>'
+ '</OBJECT>';
}
else
{
objDependentActiveX0 = '«EMBED
TYPE=»application/x-eskerplus»' +
'ID=»DependentActiveX0»' +
'CLASSID=»clsid:1BF340DE-5001-11D3-A
605-00A0249E352D»' +
'CODEBASE=»' + CheckArchivePath
(«http://www.classroom.prosoft.ru/
WebHMI/dpl/») +
GetArchiveNameFrom(«AWXview32») + '»'
+ WIDTH=»2» HEIGHT=»2»>';
}
document.write(
objDependentActiveX0 );
```

Если ручная загрузка окажется неудачной, причинами могут быть отсутствие каталога с необходимыми Cab-файлами на Web-сервере или его переименование, а также ограничения безопасности, установленные в настройках Internet Information Services (IIS).

Вопрос

Есть аппаратный ключ для LPT-порта с лицензией на GENESIS32 7.0, но в компьютере нет LPT-порта. Попробовал вставить PCI-плату с портом LPT, принтер работает без проблем, утилита активизации аппаратного ключа отвечает, что ключ активизирован, но монитор лицензии не обнаруживает лицензию. Как быть?

Ответ

Вам необходимо обновить утилиту лицензирования до версии 7.1 (диск с дистрибутивом можно получить в компании ПРОСОФТ или скачать его по следующей ссылке:

<ftp://ftp.classroom.prosoft.ru/>

Software/GENESIS32_71/.

Размер дистрибутива — 680 Мбайт).

Дело в том, что в версии GENESIS32 7.0 драйвер аппаратного ключа не поддерживает работу с портом, если диапазон адресов ввода-вывода параллельного порта отличается от 0378 — 037F. В релизе 7.1 этот недостаток устранён.

Вопрос

Возможно ли встроенными средствами GENESIS32 7.0 в приложении GraphWorX32 получить значение флага качества тега и записать это значение, например, в локальную переменную?

Ответ

Да, можно. Для этого используется функция редактора выражений quality. Если нужно записать значение качества в локальную переменную, то можно это сделать с помощью кнопки, настроив её параметры, как показано на рисунке 2. При этом через заданный интервал времени значение качества будет записываться в локальную пере-

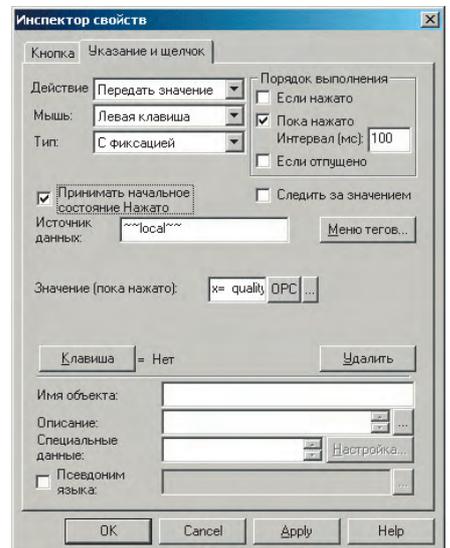


Рис. 2. Настройки Инспектора свойств для действия «Указание и щелчок»: передача значения качества тега в локальную переменную

менную. При необходимости кнопку можно сделать невидимой.

Вопрос

Имеется экранная форма. В ней — компонент Iconics Switch ActiveX, источником данных для которого является локальная переменная. Но в списке локальных переменных экранной формы она не отображается. Почему?

Ответ

Потому что экранная форма GraphWorX и Switch ActiveX представляют собой 2 разных объекта, так же как и, например, две экранные формы. Соответственно, у каждого из объектов свой список локальных переменных. Если же нужно иметь какую-то общую переменную, следует использовать OPC-тег.

Вопрос

В проекте организовано резервирование узлов с помощью DataWorX. Можно ли сделать так, чтобы при нажатии кнопки, загружающей другую экранную форму, файл этой формы мог подгружаться с основного или резервного узла, в зависимости от состояния связи?

Ответ

Да, можно. Вот два способа для реализации этой задачи.

Первый способ подходит как для седьмой, так и для более ранних версий GENESIS32.

1. При настройке резервирования в DataWorX определите регистр, значение которого будет отображать статус узла (1 — основной узел, 0 — резервный), как показано на рис. 3.

2. Создайте в экранной форме две кнопки. Одна из них будет открывать экранную форму, расположенную на основном узле, и будет скрыта, если данные поступают с резервного узла, то есть если регистр статуса равен ну-

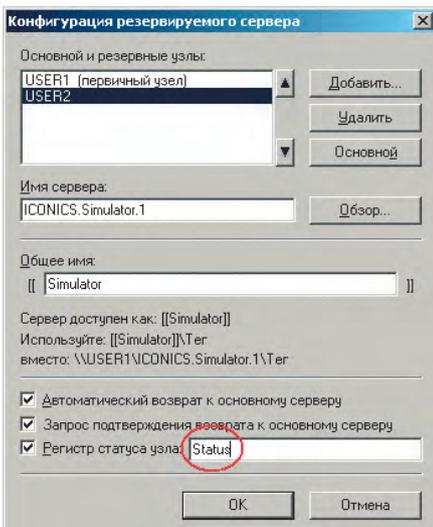


Рис. 3. DataWorX: регистр статуса узла

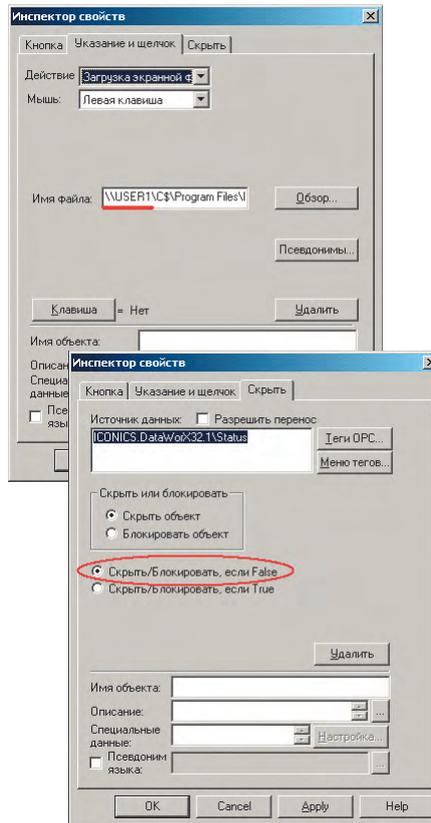


Рис. 4. Настройки кнопки, открывающей форму с основного узла

лю (рис. 4). Другая будет открывать соответствующую экранную форму, расположенную на резервном узле, и будет скрыта, если активен основной узел (рис. 5).

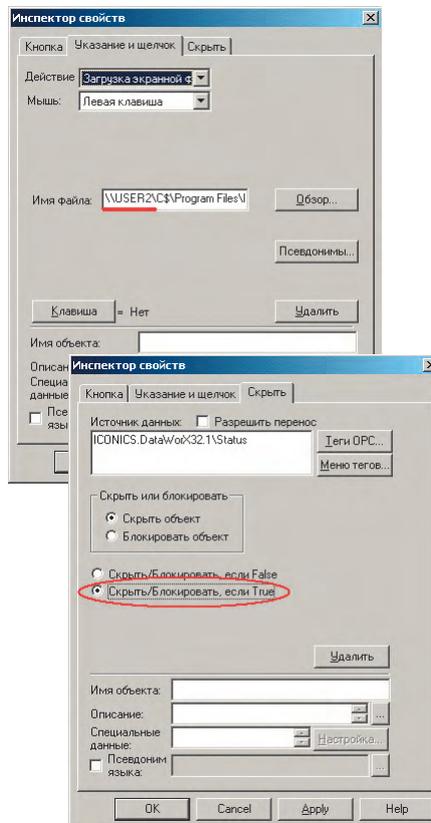


Рис. 5. Настройки кнопки, открывающей форму с резервного узла

3. Совместите обе кнопки. В зависимости от того, с какого узла поступают данные, будет задействована одна из кнопок, а другая в этот момент будет скрыта.

Второй способ заключается в применении глобальных псевдонимов и мо-

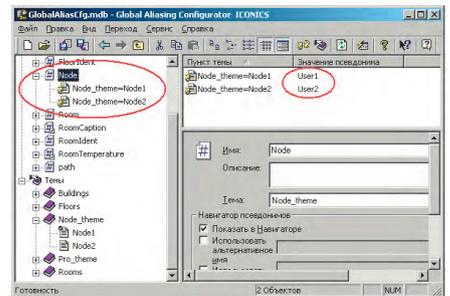


Рис. 6. Настройка глобального псевдонима

жет использоваться только в седьмой версии GENESIS32.

1. С помощью Конфигуратора глобальных псевдонимов создайте глобальный псевдоним и определите для него два значения, соответствующих именам узлов, как показано на рис. 6.

2. Создайте кнопку, открывающую экранную форму. В строке, определяющей путь и имя файла экранной формы, замените имя узла глобальным псевдонимом, как показано на рис. 7.

3. Напишите небольшой сценарий VBA, в котором значение глобального псевдонима будет устанавливаться в зависимости от того, с какого узла поступают данные. В этом примере в экранную форму был добавлен ActiveX-компонент **ICONSICS AxTimer Control**, генерирующий событие через заданные промежутки

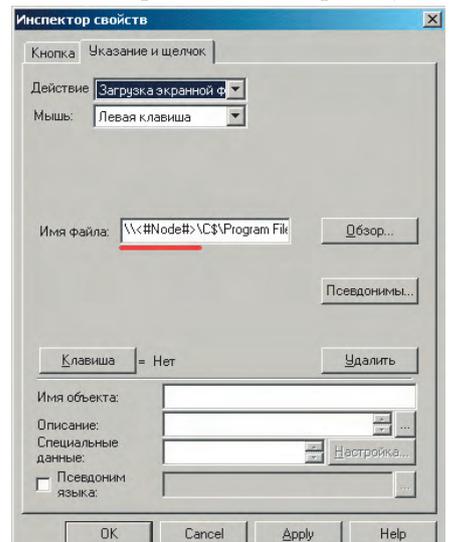


Рис. 7. Кнопка, открывающая форму: глобальный псевдоним в качестве имени узла

времени. В процедуре, обрабатывающей это событие (Private Sub AxTimer1_Timer), проверяется статус узла и производится переключение глобального псевдонима.

```
Option Explicit
Public dxw As Dwx32.Application
Public St As Dwx32.RedundancyAlias
```

```
Private Sub GwxDisplay_DisplayLoad()
Dim R As Boolean
```

```
Set dxw = New Dwx32.Application
R = dxw.FileOpen(«C:\red.dwx»)
dxw.ShowWindow
dxw.StartRuntime
```

```
End Sub
```

```
Private Sub AxTimer1_Timer()
```

```
Dim t As Boolean
Set St =
dxw.GetRedundancyAlias(«Simulator»)
```

```
If St.IsPrimary Then
t =
ThisDisplay.SetGASThemes(«Node_theme
=Node1;»)
Else
t =
ThisDisplay.SetGASThemes(«Node_theme
= Node2;»)
End If
End Sub
```

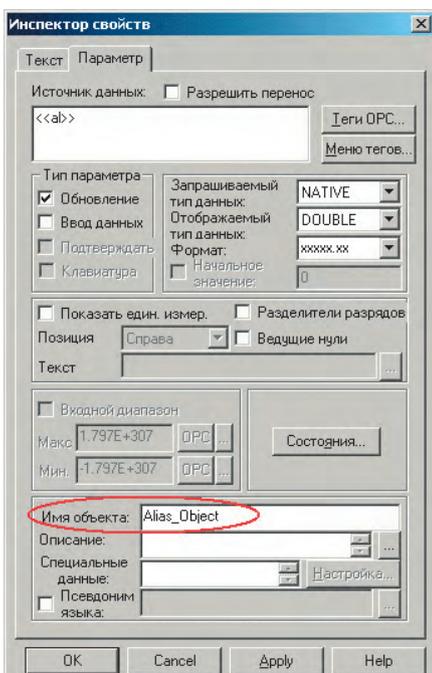


Рис. 8. Страничка Инспектора свойств динамического объекта «Параметр»

Вопрос

Как можно в сценарии VBA считать значение локального псевдонима? При использовании метода GetPointObjectFromName() возникает ошибка.

Ответ

Для локальных псевдонимов нельзя использовать этот метод, указывая строку с источником данных в качестве аргумента функции, как это может быть сделано для OPC-тегов

```
GetPointObjectFromName
(«{{ICONICS.Simulator.1\GlobalVariables.
Analog1}}»)
```

```
или локальных переменных
GetPointObjectFromName
(«~~local_var~~»).
```

Строка <local_alias> не определяет источник данных однозначно — он может динамически переключаться в режиме исполнения, поэтому в сценарии нужно предусмотреть получение реального источника данных для псевдонима. Рассмотрим случай, когда локальный псевдоним применяется в динамическом объекте «Параметр». Для обращения к этому псевдониму следует использовать такой сценарий:

```
Sub LOCAL_ALIAS (o as GwxPick)
Динамический объект «Параметр»
Dim ppt as GwxProcessPoint 'Объект,
представляющий соединения с источни-
ками данных
Dim pt as GwxPoint
```

‘Получение динамического объекта по имени, передаваемому аргументом:

```
Set ppt =
ThisDisplay.GetDynamicObjectFromName
(«Alias_Object «)
‘ Получение свойства «Источник
данных» для этого объекта:
Set pt =
ThisDisplay.GetPointObjectFromName
(ppt.datasources)
End Sub
```

В этом примере «Alias_Object» — имя динамического объекта «Параметр» (рис. 8).

Вопрос

При установке GENESIS32 V6.11 возникает ошибка «FSI FinishInstall() returned general error code». После нажатия кнопки ОК инсталлятор продолжает работу (регистрирует компоненты GENESIS32) и затем выдает сообщение «Setup was unable to install VBA». После нажатия ОК инсталлятор продолжает установку и успешно её завершает. После установки при попытке запустить GraphWorX32 возникает сообщение «Failed to create empty document», и GraphWorX32 не запускается. Операционная система

Microsoft Windows XP Home Edition Version 2002 Service Pack 1 (English).

Ответ

Такая ошибка возникает из-за конфликта разных версий Visual Basic for Applications. При инсталляции GENESIS32 6.11 устанавливается версия VBA 5.0, в то время как в системе, скорее всего, уже установлен VBA 6.0 (офисные приложения для Windows XP работают с шестой версией VBA). Для устранения проблемы следует установить VBA 5.0, скачав файл FixForVbaInstallError-VBA5.zip по следующей ссылке:

ftp://ftp.classroom.prosoft.ru/Software/GENESIS32_6_11/Fixes/

Вопрос

Была выполнена настройка конфигулятора AlarmWorX32 Logger. На вкладке Управление таблицами для активной и архивных таблиц было установлено ограничение на максимальное количество записей. При запуске архивирования данное ограничение не выполняется, и в таблицу заносится большее количество записей. Почему?

Ответ

Дело в том, что AWX Logger выполняет операцию по управлению таблицами 1 раз в час. Поэтому сразу после запуска архивации все тревоги будут записываться в одну таблицу и их количество может превысить установленные ограничения. Но если Вы откроете базу данных через час, то увидите, что записи распределены по таблицам в соответствии с тем максимальным количеством, которое Вы установили в настройках конфигулятора Alarm Logger.

Вопрос

На Web-сервере обновили GENESIS32 и WebNMI 7.0 до версии 7.1. Но на клиентских машинах все компоненты, необходимые для работы проекта через Интернет, уже установлены, так как они были загружены при первом просмотре Web-страницы проекта. Как вызвать повторную загрузку объектов?

Ответ

Откройте пункт Tools->Internet Options в Internet Explorer.

Щелкните на кнопке Delete Files (Удалить файлы) для удаления временных файлов — в них находятся многие cab-файлы и экранные формы.

Щелкните на кнопке Settings (Настройка) и выберите View Objects (Просмотр объектов). В этом списке находятся как некоторые объекты ICONICS (например, настройки Сервера безопасности и компонента

GraphWorX32 viewer), так и объекты, загруженные с других Web-сайтов. Необходимо удалить объекты ICONICS из этого списка. (Если Вы по ошибке удалите объекты, не имеющие отношения к проекту ICONICS, неприятных последствий это не вызовет: при следующем просмотре соответствующего Web-сайта они будут загружены ещё раз).

Теперь, когда Вы откроете Web-страницу этого проекта, снова появится запрос на загрузку объектов, и таким образом Вы сможете обновить необходимые для проекта компоненты ActiveX.

Вопрос

Существует ли ограничение на максимальное количество экранов GraphWorX, которые могут быть запущены одновременно? Используя версию 7.1, получаем сообщение «Failed to create empty document» при попытке открыть 21-й экземпляр GWX32.

Ответ

Это ограничение касается не только GraphWorX32, но и всех приложений, работающих в операционной системе Microsoft Windows. Связано оно с тем, что существует максимально возможное количество одновременно используемых дескрипторов меню. Чем большее количество пунктов меню содержит приложение и чем сложнее их структура, тем раньше достигается предельное количество дескрипторов. Например, такое приложение, как WordPad, достигает этого предела при одновременном открытии 90 экземпляров, но его меню намного меньше, чем меню GraphWorX32.

Вопрос

На компьютер с операционной системой Windows 2000 Professional SP4 был установлен ReportWorX.NET. Были выполнены все указанные в документации дополнительные настройки: DCOM, учётная запись для службы ReportWorX.NET с правами администратора и т.д. Но запуск службы невозможен: при запуске из конфигуратора значок светофора становится серым (неактивным), а при запуске службы вручную (Control Panel — Administrative Tools — Services) появляется сообщение об ошибке: «Error 1053: The service did not respond in a timely fashion».

Ответ

Эта ошибка происходит из-за того, что на Вашем компьютере одновременно установлены две версии .Net Framework — 1.0 и 1.1. Вам необходимо деинсталлировать .Net Framework 1.0 через пункт Установка и удаление программ в Панели управления.

Вопрос

Опишите, пожалуйста, процедуру создания и применения переключающих псевдонимов DataWorX32.

Ответ

Создание переключающего псевдонима.

1. Для создания переключающего псевдонима нажмите кнопку  в инструментальной панели DataWorX32. На экран монитора будет выведена диалоговая панель **Создание переключающего псевдонима**, как показано на рис. 9.

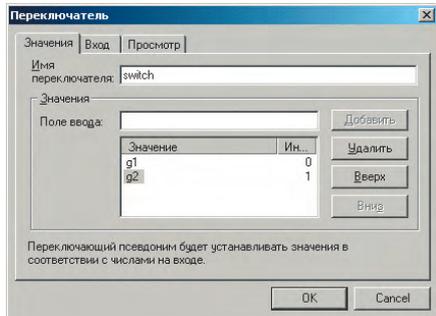


Рис. 9. Создание переключающего псевдонима

2. Определите произвольное имя переключателя.
3. Определите значения переключателя — часть строки имени тега, которая будет изменяться в зависимости от индекса. Для этого введите необходимое значение (в этом примере значениями являются «g1», «g2», «g3») в **Поле ввода** и нажмите кнопку **Добавить**. Индекс (начиная с нуля) будет присвоен автоматически. При необходимости индекс можно изменить с помощью кнопок **Вверх** и **Вниз**.
4. Откройте закладку **Вход** и определите значение, которое будет использоваться при выходе индекса за заданные пределы, как показано на рисунке 10.
5. Откройте закладку **Просмотр** и, нажав кнопку **Обзор**, определите источник данных, доступ к которому будет организован через переключающий псевдоним.

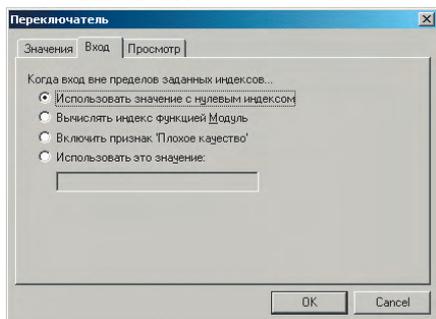


Рис. 10. Выход индекса за заданные пределы

6. Выберите часть строки, которая будет изменяться в зависимости от значения индекса, как показано на рисунке 11, и нажмите кнопку **ОК**.

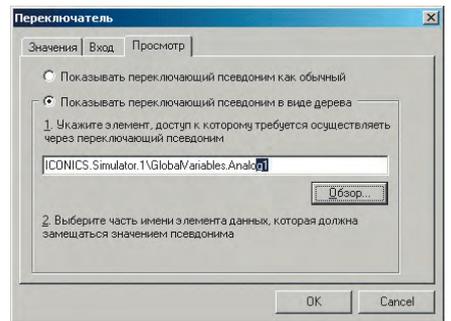


Рис. 11. Определение источника данных для переключения псевдонимом

7. Выделите переключающий псевдоним, щелкните правой клавишей мыши и выберите **Редактировать как регистр** из выпадающего меню, как показано на рисунке 12.

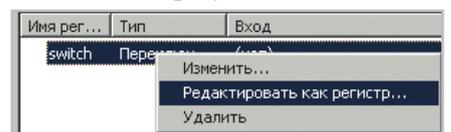


Рис. 12. Редактирование переключателя

8. Настройте свойства переключателя, как показано на рисунке 13. В качестве входа задайте OPC-тег Analog9, с помощью которого будет формироваться значение индекса для переключения. Закладку **Выходы** оставьте пустой.

9. Сохраните конфигурацию и нажмите на кнопку  (запуск).

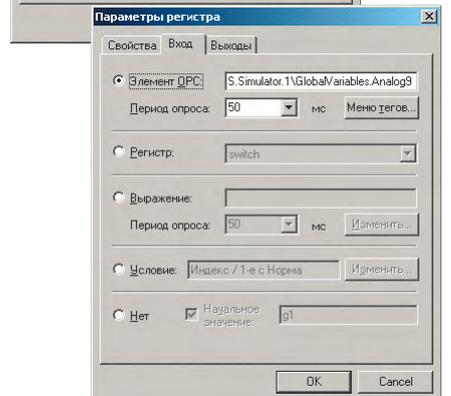
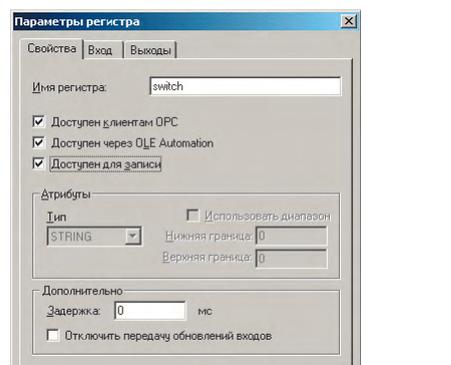


Рис. 13. Настройка свойств переключателя

Проверка работы переключающего псевдонима

В зависимости от значения `ICONICS.Simulator.1\GlobalVariables.Analog9 [0, 1, 2]` в строке источника данных `ICONICS.Simulator.1\GlobalVariables.Analog1` будет изменяться окончание [**g1, g2, g3**] и на выход переключателя будет подаваться одно из значений:

```
ICONICS.Simulator.1\GlobalVariables.Analog1,
ICONICS.Simulator.1\GlobalVariables.Analog2,
ICONICS.Simulator.1\GlobalVariables.Analog3.
```

1. Откройте файл `GraphWorX32` и добавьте элементы **Параметр процесса** со следующими свойствами:

```
ICONICS.Simulator.1\GlobalVariables.Analog1 – флажок «Ввод данных» установлен
```

```
ICONICS.Simulator.1\GlobalVariables.Analog2 – флажок «Ввод данных» установлен
```

```
ICONICS.Simulator.1\GlobalVariables.Analog3 – флажок «Ввод данных» установлен
```

```
ICONICS.Simulator.1\GlobalVariables.Analog9 – флажок «Ввод данных» установлен
```

```
ICONICS.DataWorX32.1\ICONICS.Simulator.1\GlobalVariables.Analo[[switch]] – флажок «Ввод данных» снят.
```

2. Переведите экранную форму в режим **Исполнение**.

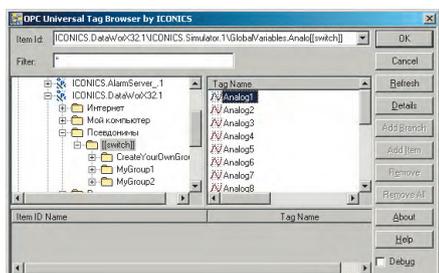


Рис. 14. Навигатор тегов. Переключающий псевдоним `DataWorX32`

3. Установите произвольные (но различные) значения переменных **...Analog1, Analog2, Analog3.**

Введите с клавиатуры различные значения тега `ICONICS.Simulator.1\GlobalVariables.Analog9`, управляющего переключением, и наблюдайте, как изменяется значение псевдонима `ICONICS.DataWorX32.1\ICONICS.Simulator.1\GlobalVariables.Analo[[switch]]`. ●

Автор – сотрудник фирмы ПРОСОФТ
 Телефон: (095) 234-0636
 E-mail: info@prosoft.ru

Учебный центр ПРОСОФТ приглашает на **КУРСЫ ПО ПРОГРАММНЫМ И АППАРАТНЫМ СРЕДСТВАМ АСУ ТП**



ВЫ СМОЖЕТЕ

сделать работу более продуктивной!

КУРС «ИВМ РС СОВМЕСТИМЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ В СИСТЕМАХ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ»

- построение современных систем сбора данных и управления на основе открытой архитектуры;
- объединение оборудования различных производителей в единую систему;
- средства быстрого программирования контроллеров.

Обучение проходит на действующих стендах, собранных на базе изделий Octagon Systems, Fastwel, Advantech, Wago и Grayhill.



ВЫ УЗНАЕТЕ,

как сэкономить при создании реальных проектов!

КУРС «ПРОГРАММИРОВАНИЕ АСУ ТП НА БАЗЕ GENESIS32»

- возможности SCADA-системы GENESIS32 фирмы Iconics;
- методики разработки средств человеко-машинного интерфейса;
- построение распределённых систем АСУ ТП и интеграция их в глобальные сети.

Слушатели имеют возможность самостоятельно пройти все этапы создания верхнего уровня АСУ ТП.

Официальный учебный центр Iconics в России



ВЫ НАУЧИТЕСЬ

использовать самую современную технику от ведущих поставщиков!

КУРС «ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ И ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ»

- ПЛК для малой автоматизации;
- построение распределённых систем на базе промышленных сетей;
- современные средства разработки в стандарте IEC 61131-3.

Вы имеете возможность на практике освоить технику Siemens, Advantech и Wago – от простого к сложному!



С января 2004 г. в программу курса «Программирование АСУ ТП на базе GENESIS32» включён универсальный инструмент для создания отчётов – ReportWorX.NET фирмы Iconics.



Звоните и записывайтесь на курсы!
 Наш телефон: (095) 234-06-36
 Подробности на www.prosoft.ru

Журнал «СТА» — дипломант конкурса СМИ

Министерство промышленности, науки и технологий Российской Федерации и Оргкомитет IV Международного салона инноваций и инвестиций, состоявшегося 25-28 февраля 2004 года во Всероссийском Выставочном центре, провели конкурс на лучшее освещение в СМИ перспектив развития инновационной деятельности и формирования инновационного рынка в Российской Федерации. Целью организации и проведения конкурса было привлечение внимания общественных и предпринимательских структур к проблемам научно-технологической и инновационной сфер и мерам по их государственной поддержке, а также поддержка средств массовой информации, уделяющих значительное внимание теме формирования национального инновационного рынка, развития новых технологий и производств.

Конкурс проводился по следующим номинациям:

- лучшее издание по освещению проблем научно-технологической и инновационной сферы;
- лучшая публикация об истории успеха в сфере инновационной деятельности;
- лучшее отраслевое издание с материалами по инновационной тематике;
- лучшая Интернет-публикация по инновационной тематике;
- лучшая передача на радио по инновационной тематике;
- лучшая передача на телевидении по инновационной тематике.

Журнал «СТА» был номинирован в категории «Лучшее отраслевое издание с материалами по инновационной тематике» и стал дипломантом конкурса. Награждение победителей состоялось в рамках официальной церемонии открытия Салона инноваций и инвестиций, в составе экспозиции которого были представлены более 1700 изобретений и инновационных разработок. Салон имеет статус официального мероприятия Международной ассоциации по охране промышленной собственности.

Программные мероприятия и экспозиция Салона объединены общей задачей привлечения инвестиций в научно-технологическую сферу и способствуют технологическому перевооружению производства, установлению и развитию взаимовыгодных деловых контактов производителей и потребителей инновационной продукции, развитию рынка объектов интеллектуальной собственности, совершенствованию

патентной и лицензионной деятельности, объединению интересов изобретателей, разработчиков и производителей высокотехнологичной продукции и представителей промышленного и финансового бизнеса из регионов России, стран ближнего и дальнего зарубежья. ●

Промышленные серверы и ПК Advantech: готовые решения от ПРОСОФТ

Дистрибуция комплектующих для промышленных компьютеров производства Advantech является одним из приоритетных направлений деятельности компании ПРОСОФТ. В связи со все возрастающим интересом к этой продукции компания объявила о расширении спектра услуг в сфере поставок промышленных компьютеров Advantech.

Клиенты ПРОСОФТ смогут не только приобрести набор высоконадежных комплектующих для самостоятельной сборки компьютера, или заказать сборку протестированной системы по собственной спецификации, но и выбрать готовую модель из стандартного модельного ряда.

Для максимального удовлетворения спроса клиентов и обеспечения простоты заказа ПРОСОФТ представляет новую линейку промышленных систем Advantech, в которую входит широкий спектр стандартных моделей от рабочей станции начального уровня до отказоустойчивого сервера масштаба предприятия. Конфигурация систем разрабатывалась на основе тщательного анализа специфики требований российских пользователей к промышленным компьютерам и серверам. Модельный ряд сбалансирован для решения широкого круга задач, а используемые при его производстве компоненты проходят специальные проверки на их соответствие самым высоким требованиям по качеству.

Специальная испытательная лаборатория проводит как входной контроль качества комплектующих, так и полное предпродажное тестирование готовых ПК и серверов. Все 100% компьютерных сборок проходят обязательные восьмичасовые испытания на стабильность работы в термической камере при температуре 40°C, а также проверку на полную совместимость с операционными системами семейства Windows. Программа выходного тестирования может быть изменена согласно требованиям клиентов.

Методики тестирования соответствуют общепринятым стандартам. Высокое каче-

ство компьютеров Advantech обеспечивается соответствием системы менеджмента качества производства требованиям ISO 9001.

Появление в арсенале компании ПРОСОФТ модельного ряда готовых решений позволило внедрить оптимальную систему планирования складских запасов и таким образом значительно сократить сроки поставки компьютеров.

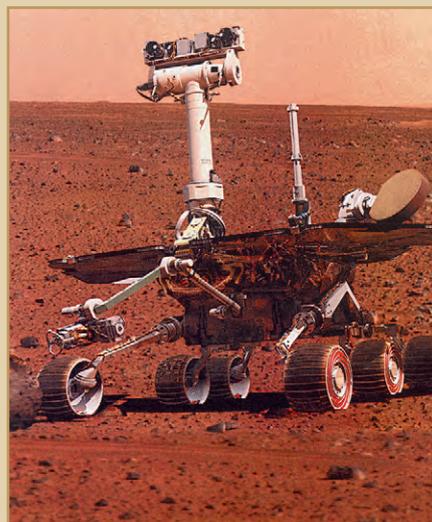
Новое предложение компании ПРОСОФТ позволяет поднять на более высокий уровень качество производимой продукции, снизить цены и предложить конечным потребителям максимально сбалансированное конкурентоспособное решение на базе комплектующих производителя с мировым именем. ●

Interpoint помогает марсоходам быть на связи

В настоящее время по поверхности Марса путешествуют два марсохода — Spirit и Opportunity. Марсоходы изучают окружающую их местность с помощью многочисленных датчиков. Их основной задачей является обнаружение в скалах и почве планеты признаков наличия в прошлом воды на её поверхности и определение степени пригодности Марса для жизни.

Ежедневно полученные изображения и информация с марсоходов передаются в Лабораторию реактивных двигателей NASA (Jet Propulsion Laboratory). В приёмно-передающем устройстве и антеннах марсоходов применяются DC/DC-преобразователи фирмы Interpoint.

Марсоходы оснащены антенными системами с низким и высоким коэффициентами усиления. Эти системы служат им в качестве «голоса» и «ушей». Они размещены на палубе для оборудования («спина» марсо-



хода). Антенна с низким коэффициентом усиления передаёт и получает информацию со всевозможных направлений, то есть является «всенаправленной». Эта антенна передаёт радиоволны на антенны сети наблюдения за дальним космосом (Deep Space Network — DSN), находящейся на Земле. Антенна с большим коэффициентом усиления может посылать «луч» информации в заданном направлении. Антенна может быть позиционирована марсоходом непосредственно на любой участок земной поверхности. Марсоходы способны не только передавать сообщения непосредственно на Землю. Они передают информацию и на другой космический аппарат, вращающийся вокруг Марса. ●

CRANE приобретает корпорацию Signal Technology

Корпорации Crane и Signal Technology заявили об объединении, в результате которого Crane приобретет все выпущенные в обращение акции Signal Technology Corporation. Совокупная величина предложения составит приблизительно \$153 млн.

Корпорация Signal Technology, штаб-квартира которой находится в Danvers (штат Массачусетс), является ведущим производителем высокотехнологичных современных изделий распределения мощности, ВЧ и СВЧ электронных компонентов и подсистем для оборонного, космического, военного и коммуникационного рынков. Корпорация снабжает многих генеральных подрядчиков Министерства обороны США и иностранные союзные оборонные организации изделиями, предназначенными для ракетных, радарных, авиационных систем, а также для систем радиоэлектронного подавления, разведывательных и коммуникационных применений. Вот примеры некоторых программ поставки: ракетные системы Tomahawk, Patriot и PAC-3; истребители F-22, F-18 и F-16; бомбардировщик B1B; транспортный самолёт C17; вертолёт Apache Longbow; система раннего обнаружения и наведения AWAC, E2C — самолёт электронного наблюдения и центр управления полётами. Компания обладает большим научно-исследовательским и техническим потенциалом, а также сертифицированными государством производственными мощностями.

Корпорация располагает четырьмя производственными линиями, расположенными в США, в её штате 545 сотрудников, включая 98 высококвалифицированных инженеров. Предприятия компании будут

объединены с предприятиями подразделения Aerospace Electronics корпорации Crane.

Crane производит изделия для применения в различных отраслях промышленности, в том числе в авиации, космонавтике, электронике. Её акции котируются на Нью-Йоркской бирже (NYSE:CR). Crane Aerospace Group является подразделением Crane, которое включает в себя компании Hydro-Aire, Eldec, Lear Romec, Resistoflex, Interpoint и General Technology Corporation.

Изделия Signal Technology на российском рынке будут доступны через компанию ПРОСОФТ. ●

Дистрибьюторское соглашение между ПРОСОФТ и VIPA GmbH

5 марта 2004 года в московском офисе компании ПРОСОФТ состоялся совместный семинар, проведённый компаниями VIPA GmbH и ПРОСОФТ. Он был посвящён презентации немецкой компании и её продукции потенциальным российским партнерам.

В ходе семинара основатель и управляющий компании VIPA Вольфганг Сил вручил Генеральному директору компании ПРОСОФТ Сергею Сорокину сертификат эксклюзивного дистрибьютора. Согласно заключённому в январе с.г. дистрибьюторскому соглашению компания ПРОСОФТ получила право представлять полный ассортимент продукции компании VIPA на территории России, а также стран СНГ и Балтии.

Компания VIPA специализируется на разработке и производстве программируемых логических контроллеров (ПЛК), совместимых по системе команд с контроллерами фирмы Siemens. VIPA по праву принадлежит к числу наиболее новаторских компаний, располагает практически десятилетним опытом разработки и производства ПЛК и регулярно предлагает на рынок новые усовершенствованные решения для промышленной автоматизации. В Германии оборудование VIPA используют такие известные компании, как BMW, Bayer, BASF, Opel, Volkswagen и др.

«Наше видение сегодня становится реальностью. Последовательно и настойчиво мы проделали путь от производителя модулей, совместимых с контроллерами Siemens, до разработчика комплексных решений автоматизации на базе программируемых логических контроллеров. Сегодня мы разрабатываем системы автоматизации, которые отвечают самым современным промышленным стандартам», — отметил Вольфганг Сил. ●

Барьеры искробезопасности на стабилизаторах от фирмы «Ленпромавтоматика»

Фирма ПРОСОФТ начала поставки барьеров искробезопасности производства фирмы «Ленпромавтоматика».

Барьеры для цепей с унифицированным токовым сигналом 4...20 мА имеют минимальное падение напряжения, что позволяет сопрягать их с датчиками серии «Сапфир» и подобным им при подключении по двухпроводной схеме.

Барьеры серии БИ вносят минимальную погрешность в результаты измерений: это достигается за счёт схемы подключения, нормирования на определённом уровне падения напряжения на барьерах, разбаланса плеч и проходного сопротивления барьеров.

Отличительной особенностью барьеров серии БИ является наличие разъёмных колодок, что позволяет заменить барьер без отсоединения проводов от клемм барьера. В сочетании с возможностью монтажа на DIN-рельс обеспечивается рекордно малое время замены барьера. Для многих объектов данный показатель является критичным и определяет возможность проведения замены барьера «на ходу», что, в свою очередь, может влиять на качество и непрерывность технологического процесса.

Барьеры сертифицированы в Испытательном сертификационном центре взрывозащищённого и рудничного электрооборудования ИСЦ ВЭ (г. Донецк). Имеется разрешение Федерального горного и промышленного надзора России (Госгортехнадзор России) на применение барьеров.

Для производства барьеров серии БИ используются только качественные комплектующие, барьеры проходят обязательный стопроцентный выходной контроль, что существенно снижает вероятность поставки некачественных изделий.

Фирма ПРОСОФТ является эксклюзивным дистрибьютором, осуществляющим реализацию барьеров серии БИ. ●



Решения Advantech для промышленной автоматизации

25 марта 2004 года в Центре международной торговли компания ПРОСОФТ провела третий семинар, посвященный перспективным решениям Advantech для промышленной автоматизации и встраиваемых систем, в котором приняли участие около 120 представителей предприятий России.

Вступительное слово на открытии семинара произнес руководитель департамента продаж подразделения ECG компании Advantech Барри Ляо (Barry Liaw).

Специалистами компании ПРОСОФТ были сделаны доклады, посвященные продуктам трех подразделений Advantech:

IAG — Industrial Automation Group (оборудование для промышленной автоматизации),

ECG — Embedded Computing Group (встраиваемые компьютерные системы),

NCG — Network Computing Group (промышленные компьютеры и сети).

Главным событием на семинаре было объявление о начале двух новых направлений в совместной деятельности компаний Advantech и ПРОСОФТ.

Первое из них — комплексная автоматизация зданий в соответствии с концепцией «умного дома». Это направление автоматизации активно развивается в нашей стране. Рынок автоматизации зданий включает в себя не только жилые и административные, но и многие промышленные объекты, на которых требуется тщательное соблюдение критически важных для производства параметров. В качестве примера можно назвать производство полупроводниковой микроэлектроники, где жесткие нормы поддержания микроклимата и очистки воздуха в производственных зонах могут быть обеспечены только благодаря подобным автоматизированным системам. Advantech предлагает законченные решения на базе контроллеров семейства ADAM для любых областей применения.

Второе направление — начало поставок на российский рынок промышленных компьютеров Advantech. Гости семинара узнали о тех преимуществах, которые даёт использование готовых решений, а также об особенностях каждой модели из нового линейного ряда. Без внимания не остались также перспективы развития моделей и ближайшие планы ПРОСОФТ по продвижению этого направления. Подробная техническая информация о наиболее важных компонентах, на базе которых собираются компьютерные системы Advantech, а также исчерпывающие сведения о позиционировании моделей, делают предложение компании



Презентация промышленных серверов

ПРОСОФТ весьма интересным для специалистов.

Аналогичные семинары прошли в Санкт-Петербурге 26 марта и в Екатеринбурге 29 марта. ●

ПРОСОФТ будет участвовать в автоматизации металлургических предприятий

27 февраля 2004 года состоялся специализированный семинар компаний ВЕСТЬ и ПРОСОФТ по автоматизации предприятий металлургической отрасли. Его участниками стали 80 специалистов, представители более чем 50 предприятий России.

В своих выступлениях специалисты компании ВЕСТЬ рассказали о возможностях использования в вертикальных проектах автоматизации и особенностях внедрения таких систем, как Factelligence разработки компании CIMNET (оперативное управление производством), VisualPlant компании EMT (система поддержки принятия решений по производству), Datastream компании Datastream (управление основными фондами). Отдельный доклад был посвящен методологии выполнения комплексных проектов и вертикальному подходу к автоматизации промышленных предприятий.

Выступления представителей компании ПРОСОФТ были посвящены проблемам организации нижнего уровня автоматизации производства на базе современных ПЛК, визуализации и управления производственными процессами.

В докладе о современных ПЛК были рассмотрены тенденции рынка, новое в продукции фирмы Siemens и программа поставки оборудования этой фирмы, в частности, компоненты для Simatic S7. Была также

представлена продукция фирмы VIPA — новые и перспективные решения на рынке автоматизации. Об интеграции SCADA-систем с уровнем АСУ ТП с помощью программных продуктов фирмы Icopics было рассказано во втором докладе специалистов компании ПРОСОФТ.

Помимо выступлений, на семинаре руководители компаний ПРОСОФТ и ВЕСТЬ сделали совместное заявление: компании отныне становятся стратегическими партнерами в реализации крупных проектов автоматизации промышленных предприятий и предлагают в рамках таких проектов единые технические решения. Суть партнерства — в осуществлении комплексного подхода к удовлетворению нужд предприятий в области автоматизации. При этом компания ПРОСОФТ является поставщиком аппаратных средств и программного обеспечения уровня АСУ ТП, а компания ВЕСТЬ предлагает вертикальные решения для верхнего и среднего уровня управления предприятием (ERP- и MES-системы и их интеграция с уровнем АСУ ТП). Впоследствии все звенья, начиная от технологического уровня и заканчивая рабочими местами топ-менеджеров, интегрируются в единое целое согласно разработанному проекту.

Одним из наиболее существенных преимуществ такого подхода является несомненный выигрыш в качестве и предсказуемости реализации, поскольку проект выполняется как совокупность отлаженных и совместимых подсистем.

От неприятных сюрпризов заказчики будут в максимальной степени застрахованы также и благодаря проводимой обеими компаниями принципиальной политике использования оборудования и программных продуктов только ведущих производителей, имеющих хорошую репутацию и давнюю историю существования на рынке.

В настоящее время в начальной стадии находятся несколько совместных проектов в области комплексной автоматизации промышленных предприятий металлургической и других отраслей. ●



На семинаре по автоматизации предприятий металлургической отрасли

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

PC-770 — всё сразу и при любой погоде!

Фирма Octagon Systems объявила о начале поставок новой модели высокопроизводительного одноплатного компьютера PC-770 с предустановленным процессором Intel Celeron 400 МГц/Pentium III 800 МГц. Специальные функции PC-770 включают BIOS с быстрой загрузкой и промышленными расширениями, сторожевой таймер, хранение данных CMOS в ППЗУ, поддержку твердотельной памяти CompactFlash объёмом до 4 Гбайт, защиту от неправильного подключения питания и перенапряжения. Плата имеет видеосистему (CRT/DVO/TFT), аудиоконтроллер, порты 1×LPT, 4×RS-232/422/485, 2×Ethernet 10/100 Мбит/с, 4×USB. Расширение функциональности системы может осуществляться установкой плат третьих производителей в форматах PC/104 и PC/104-Plus. PC-770 полностью совместима с наиболее популярными операционными системами, поставляются два комплекта разработчика — для Linux 2.4 и Windows XP Embedded. Условия эксплуатации: -40...+85°C/40g удар/5g вибрация. ●



5

Шаговые двигатели со встроенным контроллером Lin Engineering

Фирма «Magic Systems» начала поставки шаговых двигателей со встроенным контроллером, а также коллекторных двигателей постоянного тока с редуктором. Контроллер обеспечивает связь двигателя с ПК по интерфейсу RS-485/RS-232 и осуществляет хранение программы работы двигателя в собственном ПЗУ, что делает возможным автономное, без участия ПК, управление двигателем в сложных условиях. Программное обеспечение позволяет задавать режимы разгона и торможения, скорость вращения, дробление шага до 1/128 от 1,8° (полный шаг), рабочий ток и ток удержания, варианты возможных откликов на сигналы датчиков и концевых выключателей. Передаточные отношения редукторов от 1/4 до 1/3600. Крутящие моменты 0,04-300 кг см. Питание 3-24 В. ●

Телефон: (812) 974-0539
Телефон/факс: (812) 327-1388
E-mail: pr@magicsys.spb.ru
micromech@mail.ru
Web: http://stepmotor.ru



241

Новый промышленный сервер превосходит ожидания рынка

Компания Advantech выпустила новую модель сервера с форм-фактором 2U — RS-200-RPS-D, который пришел на смену устаревшим моделям RS-200-RP-C. Новинка является двухпроцессорной платформой для создания решений на базе ЦП Intel Xeon с частотой до 3,2 ГГц. Сервер построен на базе современного чипсета Intel E7501, поддерживает системную шину 533 ГГц и установку до 12 Гбайт ОЗУ. Дисковая подсистема RS-200-RPS-D имеет двухканальную архитектуру с интерфейсом Ultra320 SCSI. Для увеличения надёжности хранения данных имеется возможность установки RAID-модуля. В сервер также можно установить дополнительную плату удаленного управления. Модель Advantech RS-200-RPS-D удачно сочетает малые габариты с высокими функциональностью и надёжностью и создана для обслуживания критически важных приложений на производстве. ●



120

RS-400-SF-B — платформа для высокопроизводительных промышленных ПК

Advantech RS-400-SF-B представляет собой прекрасную основу для создания мощного и надёжного компьютера, призванного работать в жестких условиях эксплуатации. Она построена на базе промышленной материнской платы с набором логики Intel 875P и поддерживает процессоры Intel Pentium 4 с частотой до 3,2 ГГц (системная шина 800 МГц). Платформа имеет интегрированные видеоадаптер и гигабитный сетевой контроллер, её функциональные возможности можно дополнить, установив платы расширения в 4 слота PCI и 3 слота ISA. Дисковый контроллер представлен встроенным в чипсет двухканальным модулем SATA 150 с поддержкой уровней RAID 0 и 1. RS-400-SF-B поддерживает подключение до 8 устройств с интерфейсом USB 2.0 и имеет 2 порта RS-232. Форм-фактор платформы оптимизирован для монтажа в стойку и составляет 4U. ●



104

Высокопроизводительная плата GPIB

Фирма Advantech начала поставки платы PCI-1670 с шиной PCI для интерфейса GPIB, которая сменила морально устаревшую PCL-848. Новое изделие полностью соответствует стандартам IEEE 488.1 и 488.2 и позволяет работать в режиме контроллера или ведомого устройства шины GPIB. Благодаря высокой производительности платы пользователь может подключить к ней до 14 устройств.

В комплект поставки платы PCI-1670 входят драйверы для Windows 95/98/NT/ME/2000/XP и MS-DOS, библиотеки и примеры программирования для Visual C++, Borland C++ Builder, LabWindows/CVI, Visual Basic, Delphi и LabVIEW. Программное обеспечение для конфигурирования с развитыми тестовыми возможностями позволяет пользователю легко и просто управлять подключёнными к плате измерительными приборами. ●



127

Процессорная плата PCA-6005-B — альтернативный подход к Pentium 4

На первый взгляд, характеристики ЦПУ платы PCA-6005-B достаточно стандартны: поддержка процессоров Intel Pentium 4, имеющих системную шину 533 МГц, вплоть до частоты 3,06 ГГц, наличие интегрированных видео- и сетевого контроллеров, 4 портов USB 2.0. Периферийные устройства можно также подключать по двум последовательным интерфейсам. Особенность данной модели заключается в том, что она построена на базе чипсета SIS651, обладающего хорошим соотношением цена/качество. Плата PCA-6005-B не поддерживает шину ISA и может иметь интегрированный двухканальный дисковый контроллер с интерфейсом U160 SCSI. Безотказному функционированию этой модели способствует наличие автоматического резервного копирования (и при необходимости восстановления) настроек из BIOS. ●



103

Компактная система управления фирмы VIPA

Для относительно простых задач автоматизации фирма VIPA предлагает устройство CC 03, представляющее собой операторскую панель с текстовым дисплеем (2x20 символов) и 23 клавишами, а также встроенным ПЛК, совместимым по системе команд с Simatic S7-300 фирмы Siemens. Подсистема ввода-вывода реализуется с помощью модулей расширения (до 4), что позволяет обслуживать до 160 дискретных или до 24 аналоговых сигналов.

Для обмена данными CC 03 имеет встроенный интерфейс MPI или PROFIBUS-DP. Для создания управляющей программы и конфигурирования панели оператора может быть использовано программное обеспечение как самой VIPA, так и Siemens.

Степень защиты устройства со стороны передней панели — IP65. Напряжение питания 24 В пост. тока. Температура эксплуатации от -20 до +60°C. ●



281

FWA-3140 — фундамент Вашей Интернет-безопасности

Advantech FWA-3140 представляет собой функциональную и гибкую в конфигурировании платформу — основу для построения промышленного межсетевого экрана. В корпус высотой 1U можно установить процессор класса Pentium 4 с системной шиной 400/533 МГц и до 2 Гбайт ОЗУ. Внутри платформы находится разъем CompaqFlash для установки энергонезависимой памяти, в которую пользователь может записать выбранную им ОС и необходимые приложения. Кроме того, в корпусе предусмотрено место для стандартного 3,5" жесткого диска. FWA-3140 имеет 4 разъема Fast Ethernet для подключения к различным сетям. Ее функциональные возможности можно дополнить, установив 2 платы расширения с интерфейсом PCI. Удобству использования способствуют размещенные на передней панели консольный порт и жидкокристаллический дисплей, информирующий о состоянии устройства. ●



119

Новые ноутбуки Mitac

Фирма Mitac с конца прошлого года начала поставки нового поколения своих защищенных ноутбуков повышенной прочности серии A — модели A770. Сохраняя все преимущества предыдущей модели A760S, данная модель приобрела ряд новых достоинств. Прежде всего это новые процессоры семейства Centrino с частотой до 1,6 ГГц, памятью до 1 Гбайт и поддержкой беспроводных сетей Ethernet IEEE 802.11b и GSM/GPRS. Ноутбуки могут оснащаться дисплеями с диагональю 12,1", 13,3" или 14,1", причем меньший из них может быть трансфлективным и читаться при прямом солнечном свете (но не в темноте!). Другими важными характеристиками ноутбука являются его стойкость к вибрациям и ударам, возможность работы при отрицательных температурах (-20°C) и высокая степень защиты от пыли и влаги — IP54. Ноутбуки совместимы с рядом операционных систем, в том числе Windows 2000/XP. ●



172

Датчики Allegro Microsystems для измерения тока электропривода

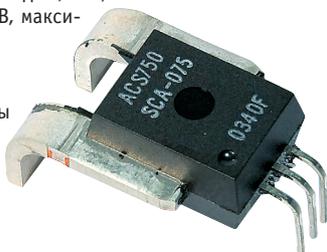
Компания Allegro Microsystems — лидер в области силовых интегральных микросхем — выпустила датчики тока серии ACS750, действие которых основано на эффекте Холла и предназначено для измерения тока электропривода.

Датчики имеют пропорциональный выход: мгновенное выходное напряжение пропорционально входному току. Их отличительными особенностями являются сверхмалые потери энергии, широкий температурный диапазон (-40...150°C) и встроенная гальваническая развязка.

Основные характеристики:

- внутреннее сопротивление 120 мкОм;
- электрическая прочность изоляции до 2,5 кВ;
- рабочее напряжение питания 5 В, максимальное 16 В;
- погрешность 1% (25°C, 75 А);
- линейность более 98%.

Датчики ACS750 ориентированы на применение в промышленной, автомобильной, потребительской электронике, а также в телекоммуникационных устройствах. ●



250

Новая плата Octagon в формате PC/104

Компания Octagon Systems объявила о выходе в свет нового одноплатного компьютера 2060 для встраиваемых систем, работающих в жестких условиях. Отличительные особенности 2060: малый размер (90x96 мм), высокая производительность (процессор GX1 300 МГц), малое энергопотребление, высокая стойкость к механическим воздействиям и работоспособность в температурном диапазоне -40...+85°C. Помимо стандартных PC-интерфейсов плата поддерживает видеointерфейс, два последовательных порта RS-232/422/485 и два порта USB 1.1. Дополнительную надежность обеспечивает поддержка твердотельных дисков Compact Flash, встроенная самодиагностика, хранение данных CMOS в ППЗУ, защита от неправильного подключения питания и перенапряжения. Создание систем автоматизации на базе 2060 облегчается наличием комплектов разработчика под Linux 2.6, QNX и DOS. Плата рекомендуется к применению на транспорте, в авиации, в системах промышленной автоматизации. ●



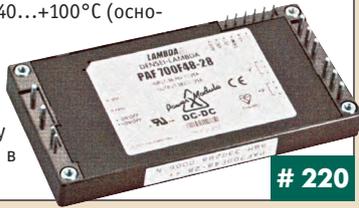
8

Мощные DC/DC-преобразователи для телекоммуникационного оборудования нового поколения

Фирма Densei-Lambda представила модули DC/DC-преобразователей серии PAF. Изделия серии PAF с высокими энергетическими показателями (кпд до 91%) разработаны для применения в мобильных телекоммуникационных системах и трансляционных усилителях цифровых телевизионных радиостанций.

Основные характеристики:

- выходные мощности 500/600/700 Вт;
- высокое значение кпд (до 91%) достигнуто благодаря применению оригинальных интегральных схем управления и технологии переключения при нулевых значениях напряжения (PAF700F);
- широкий диапазон регулирования выходного напряжения: от -40% до +15% (32,2 В) — PAF700F48-28;
- сервисные функции: дистанционное включение/ выключение, защита от перегрузки по току, перенапряжения, перегрева;
- диапазон рабочих температур -40...+100°C (основание корпуса);
- диапазон входных напряжений 19...36 В; 36-76 В;
- электрическая прочность 1,5 кВ (действующее значение) между первичной и вторичной цепями в течение 1 минуты. ●



220

Advantech FPM-3170 — очередной шаг в эволюции плоскочелпанельных мониторов

Модель FPM-3170 появилась в номенклатуре компании Advantech как замена FPM-3175. Основное отличие заключается в использовании более качественной жидкокристаллической матрицы. Новинка предназначена для работы в жестких условиях эксплуатации: передняя панель сделана из алюминия, а корпус из нержавеющей стали, что обеспечивает степень защиты NEMA4/IP 65. Диагональ экрана FPM-3170 составляет 17", максимальное разрешение — 1280x1024 (SXGA). Монитор может отображать информацию с яркостью до 250 кд/м². FPM-3170 обладает повышенной функциональностью и может принимать видеосигнал по входам VGA, DVI, Video и S-Video, причём источник изображения распознаётся автоматически. Это качество делает монитор очень удобным при модернизации уже существующих систем. Новинка может быть опционально оснащена сенсорным экраном. ●



101

Недорогие шкафы для локальных сетей

Дополняя линейку популярных шкафов серии PROLINE, фирма Schroff разработала два новых недорогих типа сетевых шкафов PROLINE NET и PROLINE NET Comfort. Версия Comfort отличается наличием комплекта держателей 19" панелей и цоколя.

Обе версии имеют передние двери с ударопрочным стеклом и стальные задние двери, открывающиеся на 180 градусов и оснащенные одноточечным замком. Важно, что все принадлежности для шкафов PROLINE, такие как полки, направляющие или средства разводки кабеля, могут применяться в этих шкафах без всяких исключений.

Оба типа шкафов позволяют без замены деталей дополнительно устанавливать в верхней крышке вентиляторы с кожухами в виде пагоды и кабельные вводы.

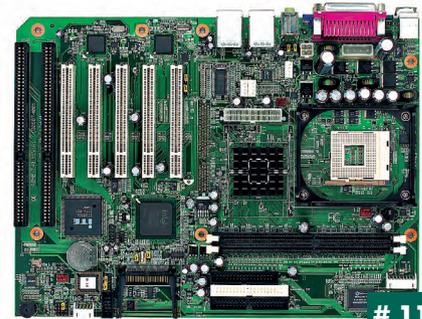
Шкафы высотой 25U или 43U, глубиной и шириной 600 мм или 800 мм доступны со склада в Германии. ●



84

Надёжные материнские платы для промышленных компьютеров

Компания Advantech начала серийное производство полноразмерных ATX-плат AIMB-740, предназначенных для использования в промышленных компьютерах. Новинка создана на базе чипсета Intel 845GV и поддерживает процессоры класса Intel Pentium 4 с частотой до 3,06 ГГц (частота системной шины — 533 МГц). Плата имеет интегрированные видео- и сетевой адаптеры. На ней находятся 5 слотов PCI, 2 слота ISA и разъём CompactFlash (опционально) для установки энергонезависимой памяти. Для повышения надёжности AIMB-740 её BIOS защищена автоматической системой резервного копирования, кроме того, плата оснащена сторожевым таймером. Функциональность решений на базе этой модели можно увеличить не только с помощью плат расширения, но и за счет высокоскоростных периферийных устройств, так как она поддерживает до 6 портов USB 2.0. ●



111

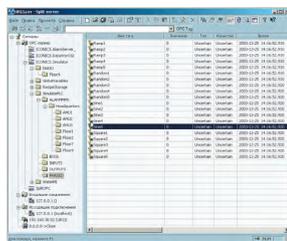
Программа SplitOPC — решение для создания сети удалённого доступа к данным в формате OPC

Компания ПРОСОФТ начала поставки нового программного продукта SplitOPC. Программа предназначена для организации удалённого доступа к OPC-серверам, маршрутизации доступа к данным в распределённых сетях любой конфигурации, что позволяет получать текущие значения параметров от любого удалённого OPC-сервера, осуществляя обмен данными между приложениями, клиентами OPC и удалёнными серверами OPC.

Основные функции и возможности:

- маршрутизация запросов и организация каналов передачи большого (до 50 000 тегов) количества данных от серверов OPC к клиентам OPC в локальных и глобальных сетях; в том числе сетях с низкой скоростью передачи;
- создание иерархической структуры узлов, с интеграцией в структуры доменов и Active Directory;
- передача данных от разнородных устройств;
- буферизация и криптозащита трафика;
- поддержка таблиц глобальных псевдонимов тегов OPC.

Дополнительная информация на сайте программы: www.splitopc.ru. ●



24

Planar расширяет предложения встраиваемых ЖК-дисплеев

Компания Planar Systems выпустила серию дисплеев LA открытого типа, идеально приспособленных для современных торговых терминалов, расширил номенклатуру дисплеев для таких встроённых применений, как банкоматы, автоматы розничной торговли и информационные киоски.

Серия LA создана на основе настольных ЖК-мониторов и включает в себя 15-17-19-дюймовые мониторы открытого типа без сенсорных экранов и с различными типами сенсорных экранов. Низкая потребляемая мощность и прочная конструкция — отличительная черта этой серии. 15- и 17-дюймовые дисплеи серии LA оснащаются 7-проводными долговечными резистивными сенсорными экранами, а 19-дюймовые дисплеи LA19 снабжаются ёмкостными сенсорными экранами с интерфейсом USB. Доступны также модели без сенсорных экранов.

Яркость 250 кд/м², контрастность 450:1, время электрооптического отклика до 25 мс. Монтаж заднелачный, на кронштейны, отвечающие требованиям VESA. ●



156

Компактные источники питания для нагрузок с импульсным потреблением тока

ИВЭП серий JWS/508 и JWS-P/508 фирмы Densel-Lambda разработаны специально для обеспечения электропитанием аппаратуры с импульсным потреблением тока. Модели с выходным напряжением 24 В, снабжённые электрическим кожухом, подходят для применения в оборудовании промышленной автоматизации. Установка на щит управления может быть осуществлена посредством монтажа на DIN-рейку.

Основные характеристики:

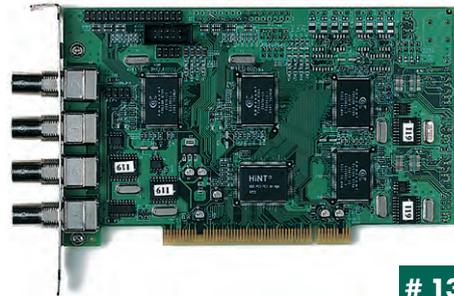
- импульсные нагрузки: 200% максимальная нагрузка (при номинальном среднем значении тока нагрузки) — JWS-P/508;
- диапазон входного напряжения 85...265 В переменного тока для JWS-P/508; 85...265 В переменного тока (частота сети 47...63 Гц) или 120-330 В постоянного тока для JWS/508 серии;
- модели серии JWS/508 с выходными мощностями от 52,8 до 648 Вт и модели серии JWS-P/508 с выходными мощностями от 72 до 480 Вт;
- соединительная панель для монтажа на DIN-рейку: по особому заказу для моделей JWS70P и JWS120P. ●



219

Профессиональная плата видеозахвата от Advantech

Компания Advantech расширила спектр предоставляемых ею решений для систем видеонаблюдения, представив плату видеозахвата DVP-7020, которая является более мощным аналогом платы DVP-7010. Новая плата построена на хорошо зарекомендовавшем себя чипе Conexant Fusion 878A и в стандартном исполнении имеет 4 видеовхода, количество которых может быть увеличено до 8. DVP-7020 может захватывать сигнал формата PAL/NTSC одновременно по всем каналам. Максимальная скорость захвата — 100 кадров в секунду. Плата оснащена 16-битовым интерфейсом GPIO для более полной интеграции с приложениями пользователя и сторожевым таймером, что повышает её надёжность. Модель DVP-7020 имеет интерфейс PCI 32/33 и предназначена для работы в средах Windows 2000/XP, при этом, кроме драйверов, Advantech комплектует её полнофункциональным набором разработчика. ●



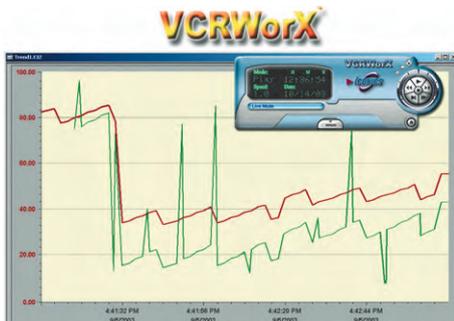
130

Новое поколение продуктов Iconics: версия 8.0.

Компания Iconics подготовила к выпуску новую версию своих программных продуктов: SCADA-систему GENESIS32 8.0 и пакет BizViz.NET 8.0.

Восьмая версия GENESIS32 позволяет применять самые передовые технологии для разработки человеко-машинного интерфейса и содержит большое количество новых возможностей, обеспечивающих ещё более высокий уровень надёжности и качества системы:

- все компоненты соответствуют новым стандартам — OPC DA 3.0, OPC A&E 1.1 и OPC XML DA;
- возможность подключения в реальном времени к открытым базам данных — SQL Server, Oracle, MS Access и другим, поддерживающим OLEDB- и ODBC-интерфейсы;
- единый навигатор, позволяющий из одного окна получать доступ к текущим и историческим данным, тревогам, локальным, глобальным и языковым псевдонимам, а также к базам данных;



- TrendWorX32 Logger поддерживает Oracle 8.X/9.X, позволяет выполнять автоматическое обновление данных OPC, содержит функции, позволяющие оптимизировать работу при использовании большого количества групп баз данных;
- TrendWorX32 Viewer содержит новые функции: группировка пьерб, скользящая шкала, автоматическая настройка размера шкал, использование рисунков в качестве фона рабочей области графиков, дружественная панель настройки и т.д.;
- DataWorX32 8.0 имеет обновленный пользовательский интерфейс. Конфигурация может храниться в базе данных, поддерживается экспорт/импорт конфигурации в XML. Новый DataWorX32 разделён на два приложения — конфигуратор и сервер, и серверная часть может быть запущена как служба NT. Добавлены новые функции OLE Automation;
- GenBroker — компонент для оптимизации сетевого обмена — также содержит большое количество новых функций, оптимизирующих работу: улучшен механизм кэширования данных OPC, получение атрибутов исторических данных OPC выполняется быстрее, оптимизирован обмен данными по соединениям TCP/IP и т.д.;
- много новых особенностей содержится в GraphWorX32, ProjectWorX32 и других компонентах системы.

Кроме того, добавлен новый компонент VCRWorX32 — инструмент для воспроизведения исторических данных, позволяющий выполнять «обратную прокрутку» или пошаговый просмотр событий в режиме отображения картинки, сравнивать данные с «идеальной» моделью и т.д. ●

252

Крупноформатный ЖК-дисплей для информационных табло

Компания Planar Systems представила ЖК-дисплей с диагональю 40". Большой плоскочелюстной ЖК-дисплей LC40.DAC450 предназначен для применения в качестве информационного табло в местах массового скопления людей: аэропортах, железнодорожных вокзалах, финансовых структурах, медицинских учреждениях, университетах. Дисплей характеризуется широкоэкранным форматом (апекс 16:9), разрешением 1280:768 (Wide-XGA) пикселей, яркостью 450 кд/м², контрастностью 500:1. Быстрое время отклика (22 мс) позволяет воспроизводить динамически меняющиеся изображения, а широкий угол обзора (общий угол 170° по вертикали и горизонтали) обеспечивает визуальное восприятие изображения при наблюдении практически с любого направления фронтального пространства. Его можно применять для длительных показов статических изображений без снижения яркости свечения ламп задней подсветки.

Ресурс ламп модуля задней подсветки — 50 000 часов.

Дисплей имеет видеоинтерфейсы: RGB, DVI, комбинитный и компонентный (BNC), S-Video. ●

ARRIVALS	TIME	STATUS	GATE	BAGS
Albuquerque	1:13 PM	ON TIME	D1	2
Boston	1:09 PM	ON TIME	A2	6
Chicago	1:55 PM	ON TIME	C7	7
Dallas/Ft.Wth	12:45 PM	ON TIME	D9	9
Denver	1:22 PM	ON TIME	C23	3
Hartford	1:34 PM	ON TIME	F2	5
Indianapolis	2:10 PM	ON TIME	C22	6
Miami	1:03 PM	ON TIME	B12	9
Portland	3:11 PM	ON TIME	D27	2

160

MIC-3041L: 4x6U равно 4U

Корпус Advantech MIC-3041L представляет собой основу для создания CompactPCI-систем начального уровня. Он оптимизирован для установки в стойку, где занимает секцию 4U, при этом в него можно установить до четырёх плат CompactPCI с форм-фактором 6U! 5-й и 6-й слоты корпуса зарезервированы, что позволяет использовать платы с поддержкой процессоров Intel Pentium 4. Существует 2 варианта MIC-3041L: с поддержкой шины ST и без неё. Пассивная объединяющая панель шасси может работать в режимах 32 бит/33 МГц и 64 бит/66 МГц. Корпус поставляется с предустановленными приводом CD-ROM и дисководом, а также модулем мониторинга, отслеживающим состояние вентилятора и температуры внутри корпуса и выводящим информацию об этом на переднюю панель. Для удобства обслуживания корпус поддерживает «горячую» замену плат и вентилятора. ●



108

Помехоподавляющие фильтры для трёхфазных сетей переменного тока

Инженеры-разработчики обычно имеют проблемы с ослаблением низкочастотных помех, например, в области частот до 150 кГц. Хорошая новость для них от фирмы Densel-Lambda! Трёхфазный помехоподавляющий фильтр серии MX13 разрешит их проблему: он способен ослабить эту помеху на 40 дБ. К тому же он имеет уникальную форму корпуса, которая удобна для установки в качестве части оборудования автоматизации производственных процессов.

- Основные характеристики:
- идеальны для установки на щит управления: новая форма с унифицированными размерами по высоте и ширине;
 - простая установка и обслуживание. Клеммы расположены на передней панели;
 - соответствуют требованиям по помехам к системам ЧПУ: вносимое затухание 40 дБ в частотном диапазоне 150 кГц;
 - полная линейка: четыре типа на токи переменного напряжения 30 А, 50 А, 100 А и 150 А. ●



220

Компактные программируемые источники питания

Фирма Nemic-Lambda расширила серию программируемых ИВЭП Genesys™ для промышленных и лабораторных применений новыми компактными изделиями с выходной мощностью 750 Вт серии GENH750. Изделия предназначены для монтажа в 19" каркасы половинной ширины высотой 1U. Выходное напряжение в них регулируется в диапазоне 0...6; 0...8; 0...12,5; 0...20; 0...30; 0...40; 0...60; 0...80; 0...100; 0...150; 0...300; 0...600 В.

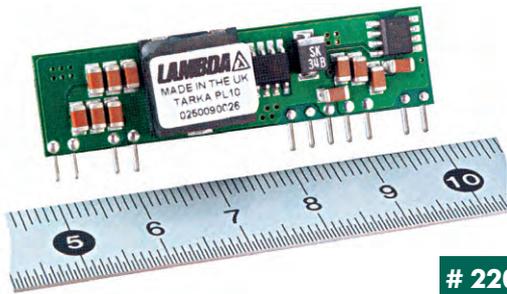
- Основными особенностями ИВЭП серии Genesys™ являются:
- диапазон входных напряжений 85...265 В переменного тока, пределы изменения частоты 47...63 Гц;
 - значение ККМ=0,99;
 - ток нагрузки до 200 А;
 - встроенные интерфейсы RS-232/RS-485;
 - программная калибровка;
 - автоматический переход в режим генератора напряжения и тока;
 - параллельное подключение с активным распределением тока нагрузки;
 - независимое дистанционное включение-выключение и блокирование/разблокирование;
 - внешнее аналоговое регулирование выходного напряжения посредством напряжений 0...5 или 0...10 В;
 - интерфейс GPIB (КОП) — по заказу;
 - драйверы для LabView® и LabWindows®. ●



219

DC/DC-преобразователь класса POI фирмы Lambda

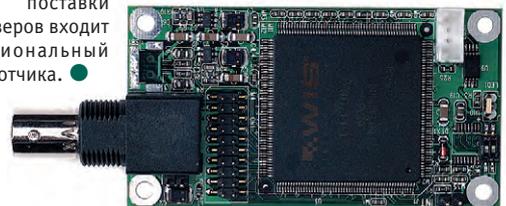
Для обеспечения электропитанием современных низковольтных больших интегральных схем (БИС) с широким диапазоном токов потребления фирма Lambda предлагает DC/DC-преобразователи без гальванической развязки. Преобразователи серии PL10 преобразуют напряжение промежуточной шины платы с напряжениями 3...5,5 В или 5...12 В в напряжения с низкими номинальными значениями 0,9/1,0/1,2/1,5/1,8/2,0/3,3/5 В. Максимальное значение тока нагрузки составляет 10 А. Изделия характеризуются высоким значением КПД 95% (тип.), фиксированной рабочей частотой, возможностью регулирования выходного напряжения (0,9...3,3 В), диапазоном рабочих температур от -40 до +85 °С, защитой от перегрузки по току и перенапряжения. ●



220

Видеомодуль начального уровня с поддержкой MPEG4

Advantech DVP-1410 представляет собой компактный одноканальный модуль видеозахвата, предназначенный для интеграции в конечные решения, такие как панельные ПК и АТМ-системы. Он может захватывать сигналы PAL/NTSC и аппаратно кодировать их в форматы MPEG1/2/4 со скоростью до 30 кадров в секунду. Максимальное разрешение, поддерживаемое DVP-1410, составляет 720×576 пикселей, изображение от модуля передается на процессорную плату по интерфейсу USB 1.1, который одновременно является и каналом подачи питания. Устройство оснащено 128 байтами энергонезависимой и перепрограммируемой памяти EEPROM. В одну систему можно установить до 4 таких модулей. DVP-1410 предназначен для работы в операционных системах Windows 2000/XP/XP embedded, причем в комплект поставки помимо драйверов входит полнофункциональный набор разработчика. ●



130

Блок вторичного электропитания формата АТХ с вторичным аккумуляторным питанием

Для обеспечения электропитанием информационной техники при нарушении электроснабжения фирма Lambda предлагает блоки питания формата АТХ со встроенной функцией ИБП. Функция ИБП обеспечивает устойчивое снабжение электропитанием оборудования при сбоях в электроснабжении, причём переход на работу от АБ происходит мгновенно. Многовыходный блок питания UNA180-01 с универсальным входом 85...265 В переменного тока и 17...28 В постоянного тока снабжён активным высокочастотным корректором коэффициента мощности и способен обеспечивать резервным питанием оборудование в течение 3 минут при 75% нагрузке.

Ток внешней 24-вольтовой АБ составляет 2,3 А ч. Блок формирует контрольные сигналы по RS-232 AC-Fail, PWR-OK, Batt Low, Fan-Alarm.

Габаритные размеры: 150×86×167 мм. Диапазон рабочих температур: 0...+50 °С (с принудительным обдувом вентилятором), диапазон рабочих температур внешней АБ: +10...+40 °С. ●



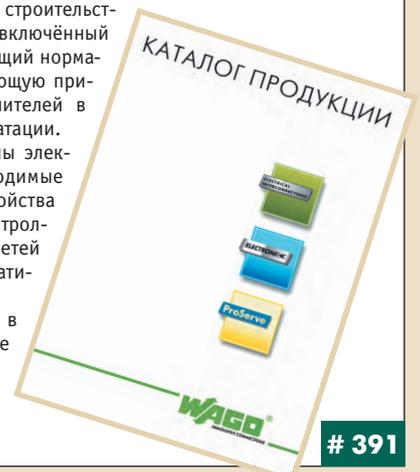
219

Вышел новый каталог WAGO на русском языке

Вышел из печати и доступен для бесплатного получения новый каталог продукции WAGO на русском языке. На 336 страницах описаны все самые новые и популярные изделия этого известного производителя клеммных соединителей для монтажных шкафов, печатных плат, железнодорожного транспорта и строительства. Особо следует отметить включённый в каталог раздел, описывающий нормативную базу, регламентирующую применение клеммных соединителей в различных условиях эксплуатации.

Также в каталоге отражены электронные изделия, производимые фирмой, в частности, устройства защиты сетей питания, контроллеры для промышленных сетей WAGO I/O и системы автоматизации зданий TOPLON.

Заказать каталог можно в том числе на сайте www.prosoft.ru. ●



391

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, обменяться 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.

Программно-технические комплексы «Текон» в большой энергетике

Компанией «Текон-Инжиниринг» на Киришской ГРЭС (Ленинградская обл.) завершена модернизация АСУ ТП энергетического котла ТГМ-84А в связи с переводом его на сжигание природного газа. Для реализации функций технологических защит, блокировок, а также автоматического регулирования процессов горения на газе и мазуте был использован программно-технический комплекс, изготовленный компанией «Промконтроллер». Обе компании входят в состав Группы компаний «Текон».

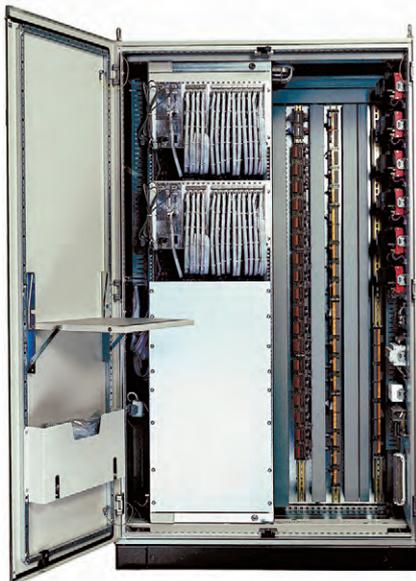
Комплекс реализован на базе двух дублированных РС совместимых контроллеров МФК, размещённых в шкафу фирмы Schroff.

Верхний уровень ПТК представлен АРМ дежурного инженера и станцией инжиниринга, которая в дальнейшем может быть использована в АСУ ТП других котлов.

В качестве базового программного обеспечения ПТК использован интегрированный SCADA/Softlogic пакет «КРУГ-2000» НПФ «КРУГ», г. Пенза. Прикладное ПО разработано специалистами «Текон-Инжиниринг» по алгоритмам, предоставленным ОАО «Фирма ОРГЭС», г. Москва.

В 2004 году на Киришской ГРЭС планируется создание АСУ ТП для четырех аналогичных котлов. На двух котлах предстоит реализовать полномасштабную АСУ ТП, что оптимально обеспечивается гибкостью конфигурирования ПТК «Текон» и возможностью наращивания его информационной мощности. ●

Группа компаний «Текон»
Телефон: (095) 730-4112
E-mail: info@tecon.ru
Web: www.tecon.ru



499

Автоматизированная система контроля и управления производством агломерата

В декабре 2003 г. на Высокогорском ГОК (г. Нижний Тагил) была выполнена реконструкция комплекса агломашины МАК-75 и произведен запуск системы контроля и управления агломашиной.

- Основные функции:
- контроль технологических параметров;
 - контроль уставок и выдача сигнализации;
 - автоматическое отключение оборудования в аварийных ситуациях;
 - отображение технологической информации;
 - ведение архивов и системного журнала;
 - автоматическое регулирование расхода газа, соотношения «газ/воздух», влажности шихты, скорости агломашины;
 - дистанционное управление агрегатами агломашины с рабочего места агломератчика;
 - статистическая обработка технологической информации;
 - учёт и регистрация простоев агломашин;
 - передача информации в рудоуправление промышленному диспетчеру и руководству ГОК.

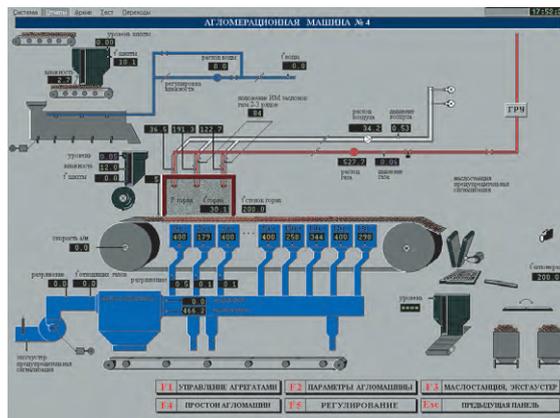
Отображение технологической информации осуществляется на рабочих местах агломератчика, диспетчера аглоцеха, начальника

аглоцеха, начальника цеха. Архивирование данных о процессе выполняется выделенным сервером (MS Windows 2000 Server). Система интегрирована в общую АСУ ТП аглоцеха.

Аппаратные средства — оборудование фирм Octagon Systems и Fastwel.

Программное обеспечение — SCADA-система «МАИС-2000», НТЦ «Лидер». ●

Разработчик: НТЦ «ЛИДЕР», г. Озерск
Телефон: (351-71) 239-06, 288-25
E-mail: root@lider.chel-65.chel.su



434

Автоматизированная система управления микроклиматом в тоннеле

В КТИ ВТ СО РАН разработана и вводится в эксплуатацию АСУ ТП на Северомуйском тоннеле ВСЖД. Протяженность тоннеля 15,3 км. Система предназначена для сбора, контроля, обработки, хранения, представления измерительной информации о состоянии тоннеля: температуры воздуха и внутренних конструкций тоннеля, температуры и уровня воды, состояния газовой среды (CO, NO₂, радон), направления и скорости воздушных потоков; а также для регулирования и дистанционного управления исполнительными устройствами: вентиляционными установками, калориферами, клапанами и т.п.

АСУ ТП СМТ выполнена в виде трёхуровневой распределённой системы, включающей 244 объекта управления, 514 объектов контроля, в общей сложности более 2100 сигналов.

Верхний уровень состоит из сервера SUN и четырёх рабочих станций, работающих под ОС Solaris и Windows 2000.

Средний уровень состоит из 6 шкафов на базе 10 контроллеров Fastwel, работающих под управлением QNX. Применено оборудование Octagon Systems, Grayhill, WAGO и т.д. Шкафы размещены в подстанциях тоннеля.

Верхний и средний уровни соединены оптоволоконной сетью 100 Мбит/с и резервной (модемовой) сетью с пропускной способностью до 144 кбит/с.

Нижний уровень выполнен на модулях ADAM в виде сетей (RS-485), размещённых в тоннеле по всей его длине. ●

КТИ ВТ СО РАН, г. Новосибирск
Телефон/факс: (3832) 34-4361
E-mail: beht@kti.nsc.ru
Web: www.kti.nsc.ru



215

Высылайте резюме по адресу resume@prosoft.ru или по факсу (095) 234-06-40

Руководитель отдела дистрибуции электронных компонентов

Требования к кандидату

Возраст 30-40 лет, высшее техническое образование (электроника), свободный английский язык, опыт работы не менее 3 лет, знание рынка поставщиков импортных электронных компонентов.

Основные обязанности

Поиск и работа с зарубежными производителями электронных компонентов, обеспечение технической поддержки и консультаций корпоративных заказчиков.

Начальник отдела комплектации (электронные компоненты)

Требования к кандидату

24-45 лет, высшее образование, желательно техническое (электроника), свободный английский язык, опыт работы не менее 2 лет.

Основные обязанности

Импортные поставки электронных компонентов, поиск товаров и поставщиков, переговоры с иностранными поставщиками, деловая переписка, поддержание и расширение ассортимента, работа с базами данных и каталогами, участие в выставках, руководство группой технических специалистов.

Специалист по электронным компонентам отдела комплектации

Требования к кандидату

Возраст 25-40 лет, высшее техническое образование (электроника), английский язык (технический). Опыт работы не менее года.

Основные обязанности

Поиск электронных компонентов, обработка заказов, согласование номенклатуры и консультации с разработчиками, размещение заказов, контроль сроков поставок, оформление документов, ведение базы данных.

Инженер-электронщик в техническую лабораторию

Требования к кандидату

Возраст до 40 лет, высшее образование, опыт работы не менее 5 лет. Опытный пользователь ПК, общекомпьютерная грамотность, знание современной элементной базы, архитектуры и устройства IBM PC. Желательно иметь навыки программирования на Си, ассемблере, знание Win32 API на уровне написания драйверов.

Основные обязанности

Прием клиентов, сдающих изделия в ремонт; консультации по ремонту; работа с базами данных по ремонту; дефектация и анализ оборудования; техническая поддержка пользователей (включая техническую переписку).

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

Свободное владение технической информацией о продаваемых продуктах (оборудование для промышленной автоматизации) для всестороннего консультирования клиентов и их технической поддержки.

Менеджер по продукции в отдел продаж

Требования к кандидату

Высшее радиотехническое образование с углубленными познаниями в маркетинге; опыт работы инженером по продажам; знание рынка продукции для АСУ ТП; английский язык — свободный технический.

Основные обязанности

Работа с поставщиками продукции; создание каталогов и подготовка информационных сообщений о продукции, написание статей; проведение семинаров; работа с крупными клиентами компании; организация технической поддержки по продукции.

Высылайте резюме по адресу rabota@cta.ru или по факсу (095) 232-16-53

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 языка, 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 карточек рукописи, консультирование редактора, корректора, верстальщика, проверка верстки, перевод, написание собственных материалов.

Главный редактор

Требования к кандидату

Возраст 25-50 лет, высшее техническое + языковое образование (или курсы), опыт работы инженером (с использованием зарубежной и отечественной технической базы), технического перевода и написания статей по специальности, высокий уровень знания английского языка, техническая лексика, навыки письменного перевода.

Основные обязанности

Перевод статей технической направленности, написание собственных материалов, научное редактирование работ по тематике «электронные компоненты», составление проектов тематических планов изданий, работа с авторами и рецензентами, издательская подготовка материалов к печати.

Высылайте резюме по адресу job@fastwel.ru или по факсу (095) 232-16-54

Программист-системный аналитик

Требования к кандидату

Системность мышления, опыт работы системным аналитиком или архитектором. Знание .NET (C# или VB.NET), MS SQL Server, UML, OOA/OOD. Желательно знание RUP или MSF.

Основные обязанности

Участие в проекте по разработке ИС в качестве аналитика и архитектора. Сбор требований, проектирование архитектуры системы.

Кладовщик

Требования к кандидату

Желательно знание современной российской и импортной элементной базы для того, чтобы отличить компоненты друг от друга (резисторы, конденсаторы, микросхемы и т.д.). Знание основ складского учёта. Обязательно хорошее знание ПК (Word, Excel) и желателен опыт работы с 1С.

Основные обязанности

Учёт комплектующих и готовой продукции, проведение ежемесячных инвентаризаций, приёмка комплектующих на склад по накладным с занесением в базу данных, выдача комплектующих со склада на производство, приёмка готовой продукции на склад с занесением в базу данных, отгрузка готовой продукции заказчику с выдачей накладных, работа по упаковке электронных модулей.

Настройщик РЗА

Требования к кандидату

Знание современной российской и импортной элементной базы и материалов. Умение работать с паяльным оборудованием. Умение «читать» электрические схемы. Опыт сборки и отладки электронных микропроцессорных устройств на основе современной зарубежной элементной базы.

Основные обязанности

Функциональное тестирование электронных модулей, финишная сборка электронных модулей, исправление дефектов монтажа с помощью паяльных станций, ремонт электронных модулей.

Инженер-схемотехник

Требования к кандидату

Возраст до 35 лет. Высшее техническое образование. Опыт работы в предлагаемой должности. Английский технический.

Основные обязанности

Разработка вычислительных устройств на базе микроконтроллеров семейств x51, AVR, CR16, MSP430. Желателен опыт разработки вычислительных устройств на базе микропроцессоров семейства x86 (80186, 80386). Разработка цифровых и аналоговых устройств ввода-вывода. Разработка тестового ПО на языках Си и ассемблер. Разработка функциональных блоков на ПЛИС Xilinx.

Регулировщик РЗА

Требования к кандидату

Среднее специальное или высшее образование; опыт работы регулировщиком, настройщиком или контролером ОТК в радиоэлектронной промышленности.

Основные обязанности

Проведение тестирования электронной аппаратуры с использованием автоматизированных стендов; подготовка продукции к отгрузке.

Инженер-монтажник радиоаппаратуры

Требования к кандидату

Образование среднее специальное. Опыт работы с монтажом радиоаппаратуры и приборов или сотовых телефонов от 5 лет. Обязателен опыт работы на современных паяльных станциях типа WELLER или PACE. Желателен опыт работы по пайке/выпайке BGA-компонентов. Знание типов форматов выводов штыревых элементов по Российским ОСТам — желателно.

Основные обязанности

Ручная пайка электронных модулей как с поверхностным, так и штыревым монтажом. Ремонт сложных электронных модулей с корпусами BGA, компонентов 0402 и микросхем с шагом выводов 0,5 мм. Визуальный контроль качества сборки.

Индексы продукции для карточки обратной связи

Страница	Компания	Индекс
69	Advantech	#127
57		#28
77		#30
4-я обл.		#113
87		#120
89		#111
90		#130
88		#103
87		#104
88		#119
90		#108
91		#130
89		#101
87		#127
88	Allegro Micrisystems	#250
36	Belden	#331
57	Bopla	#28
30	Dataforth	#96
89	Densei-Lambda	#220
91		#220
90		#219
77	Diamond	#30
10	Evalue Technology Inc.	#249
63	Fastwel	#449
56		#450
11	Festo	#248

Страница	Компания	Индекс
61	Grayhill	#271
55	Hirschmann	#50
90	Iconics	#252
57	Indukey	#28
31	Interpoint	#131
91	Lambda	#219
91		#220
77	Lippert	#30
17	LiteMax Electronics	#189
42	M-Systems	#31
87	Magic Systems	#241
14	Magnetek	#142
88	Mitac	#172
60	National Instruments	#228
91	Nemic-Lambda	#219
57	NSI	#28
2	Octagon Systems	#6
2-я обл.		#3
77		#30
87		#5
88		#8
71	Omron	#92
72		#95
3-я обл.		#93
48	Pepperl+Fuchs Elcon	#124
51		#123

Страница	Компания	Индекс
9	Planar	#151
89		#156
90		#160
75	SanDisk	#352
12	SCAIME	#411
1	Schroff	#74
89		#84
22	Siemens	#150
73	Siemens Milltronics	#217
57	Texas Industrial	#28
88	VIPA	#281
39	VMIC	#98
28	WAGO	#391
91		#391
92	КТИ ВТ	#215
92	Лидер	#434
83	ПРОСОФТ	#26
77		#30
57		#28
24		#29
27		#440
81	Прософт-Системс	#24
89		#24
92	Текон	#499

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. 95 или на сайте www.cta.ru.

Принимается подписка

на 2004-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.

Конкурс на лучшую статью

Продолжается конкурс на лучшую статью, опубликованную в журнале с 1-го номера 2004 г. по 4-й номер 2004 г. Авторы-победители будут отмечены денежными премиями. В качестве жюри конкурса выступают все читатели «СТА» (см. карточку обратной связи на стр. 95). Голосование также проводится на сайте www.cta.ru по тридцатое января 2005 года. Подведение итогов конкурса состоится в первом номере журнала за 2005 год.

«СТА» в Internet: www.cta.ru



Приглашаем читателей принять участие в работе форума на сайте журнала «СТА»: www.cta.ru

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
- Промышленные компьютеры
- PLC (программируемые логические контроллеры)
- Промышленные дисплеи, клавиатуры, «мыши»
- Платы ввода-вывода и модули УСО
- Источники питания
- Датчики и первичные преобразователи
- Радиозлектронные компоненты

- Твердотельные накопители на базе флэш-памяти
- Клеммы, соединители и кабели
- Корпуса, шкафы и стойки
- ПО РВ и SCADA-системы
- Взрывобезопасное/искрозащищенное оборудование
- Ноутбуки в промышленном и военном исполнении
- Другое _____

Область деятельности Вашей фирмы:

- Авиация и космонавтика
- Автоматизация зданий, строительство
- ВПК
- Горнодобывающая промышленность
- Добыча/транспортировка нефти/газа
- Машиностроение
- Медицина
- Металлургия
- Пищевая промышленность
- Приборостроение и производство аппаратуры АСУ ТП
- Телекоммуникации
- Транспорт
- Фундаментальные НИОКР
- Химическая промышленность
- 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.
- 10–50 чел.
- 50–100 чел.
- более 100 чел.
- более 1000 чел.

Оборудование каких фирм Вы применяете? _____

Конкурс на лучшую статью.

Укажите фамилию автора и название лучшей, по Вашему мнению, статьи из опубликованных в 2004 г.

- Сделайте пометку в этом квадрате, если Вы желаете получить бесплатную подписку на журнал «СТА» на 2004 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 2004 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 High brightness flat-panel LCDs

By Victor Zhdankin

Liquid crystal displays have become a dominating component at the visualization market. Especially ranked are displays for working in industrial applications and extreme conditions, featuring advanced reliability, brightness, and resistance to destabilizing impact. This article surveys such products of Planar, I-SFT Siemens and LiteMax, describing their characteristics and application.

20 Current status and development forecast of the power electronics modules

By Stanislav Florentsev

This article pictures a present-day situation in the sphere of development of power electronics devices. Particular emphasis is placed on MOSFET and IGBT modules, which are widely used in the modern power conversion equipment. The article also shows the current status of the Russian power electronics market.

32 VIPA System 200V programmable logic controllers

By Maxim Ananskikh

The author reviews the main product series manufactured by VIPA GmbH for industrial automation systems. A considerable part of the article is dedicated to the technical features of controllers, as well as of interface and I/O modules of the popular System 200V series, their most important characteristics and advantages over analogous devices.

SYSTEM INTEGRATION/Oil & Gas Industry

40 Process control system for oil acceptance and displaying information based on OPC and Web technologies

By Vladimir Vasyutinskiy and Aleksey Sherstobitov

This article describes the building of a process control system, as well as a data acquisition and information display system by using of GENESIS32 SCADA and OPC router, exemplified at PSP-Mikhaylovka by RITEC company.

46 A distributed process control system for refinement of sour oil

By Dmitriy Antropov, Timofey Petrov and Aleksandr Tyaplashkin

The authors detail their experience of building of a process control system for refinement of sour oil at Aktashskiy oil fleet. In the course of the project, developers were faced with some difficulties while trying to integrate existing measuring equipment into the new system. The proposed solutions have significantly lowered the overall cost of the system implementation.

SYSTEM INTEGRATION/Metallurgy

52 Software and hardware solution for the automatic process control system for gas purification of ferroalloy furnace

By Bolat Svyatov, Nikolay Golovachev, Nikolay Titov, Vladimir Trapezin, Anatoliy Krivososov, Valeriy Korneychuk and Gennadiy Fomin

This article describes a software and hardware solution for the automatic process control system for gas purification of ferroalloy electrical furnaces #11 and #12 at Aksu Ferroalloy Plant (part of the transnational company Kazchrome). The process control system was put into operation in December 2002.

DEVELOPMENT/Atomic Energy

58 A microprocessor system for in-process measurement of turbogenerator's electric parameters

By Vladimir Yegorov, Anatoliy Nikiitin, Andrey Perminov and Aleksandr Ilyin

A microprocessor system for in-process measurement of turbogenerator's electric parameters was implemented at one of the power units at the Kolsk Nuclear Power Station. The system is based on MicroPC electronic modules and QNX real-time operating system. The article discusses the issue of the choice of hardware and software components for this project, and compares advantages and disadvantages of different solutions to this problem.

PORTRAIT OF THE COMPANY

64 10 years of Albatros company

ENGINEER'S NOTEBOOK

66 Thermoelectric temperature converters: practice, evolution

By Anatoliy Belevtsev, Vladimir Bogatov, Andrey Karzhavin, Denis Petrov and Anatoliy Ulanovskiy

This article describes the main types and application areas of the thermoelectric temperature converters. It reviews the key features of converters based on noble metal, refractory metal, base metal, and of the cable thermal converters.

QUESTIONS AND ANSWERS

78 Working with GENESIS32 SCADA. Part 2

By Anna Dolgova

EXHIBITIONS, CONFERENCES, SEMINARS

86 Advantech solutions for industrial automation

ProSoft to participate in automation of metallurgical works

SHOWROOM

87

SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF

92

EMPLOYMENT

93

News

84

CD-ROMs in this issue

Octagon Systems, Omron





Продукция ОМРОН на службе Ваших интересов

Компания ОМРОН занимает одну из лидирующих позиций в области производства высокотехнологичных продуктов и поставки экспертных решений для промышленной автоматизации. Наши продукты и технологии широко известны во всем мире благодаря качеству, точности и надежности. Спектр продуктов, предлагаемый нашей компанией, способен обеспечить гибкое и эффективное решение практически любой задачи автоматизации Вашего технологического процесса вне зависимости от степени ее сложности.

Кроме широкого спектра оборудования, такого как программируемые контроллеры, частотные регуляторы, сервосистемы, терминалы, программное обеспечение, температурные регуляторы, различные типы датчиков, реле, переключателей и выключателей, для создания полнофункционального решения компания Omron совместно со своими партнерами и дистрибьюторами предлагает техническую поддержку, обучение различного уровня, а также возможность обслуживания в Российском Ремонтном Центре Omron.

**Представительство
Омрон Электроникс**
123557, Россия, Москва,
Средний Тишинский переулок,
дом 28/1, офис 523
Тел.: +7 095 745 26 64, 745 26 65
Факс: +7 095 745 26 80
rso_moscow@eu.omron.com
www.omron.ru

**Омрон Электроникс
на выставке** 
14.06.2004 - 18.06.2004
Культурно-выставочный центр
"Сокольники", павильон №2

Ремонтный Центр Омрон
Санкт-Петербург, 198095,
Химический пер., 1/2,
Тел.: +7 812 2527845
www.rakurs.com

PROSOFT®

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

Стоит ли решать головоломки?



Готовые промышленные компьютеры Advantech



От рабочей станции оператора АСУ
до сервера промышленного предприятия



- Сбалансированная конфигурация с учётом требований российских пользователей
- Признанное качество Advantech
- 100% выходное тестирование
- Фирменная гарантия 2 года

Выберите нужную Вам модель на сайте www.prosoft.ru
и направьте заказ в компанию ПРОСОФТ или ближайшему дилеру.

#113

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@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru