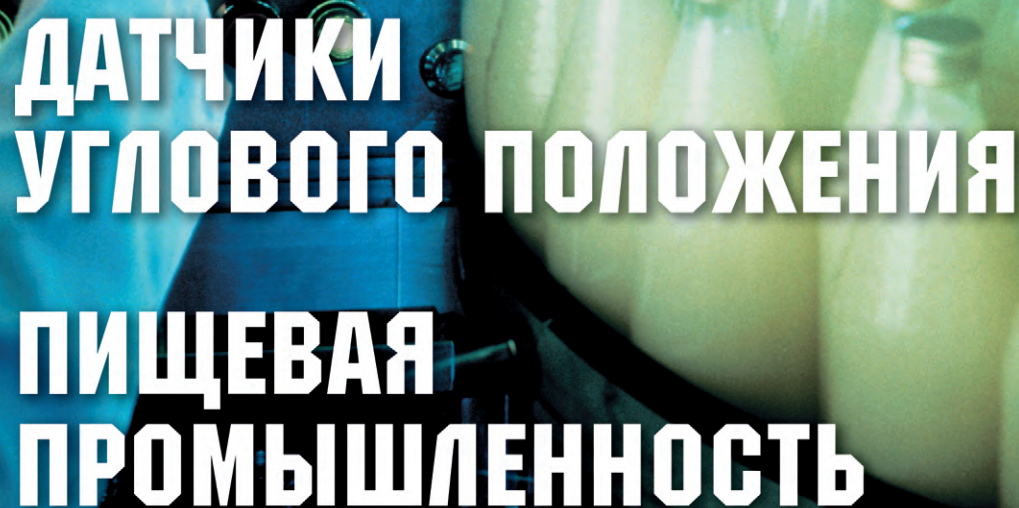


1'2004

CTA

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ



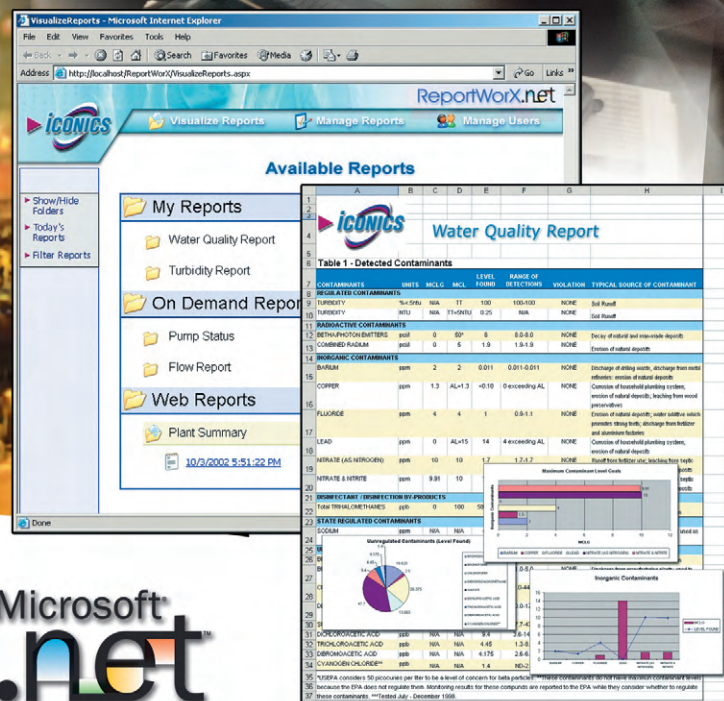
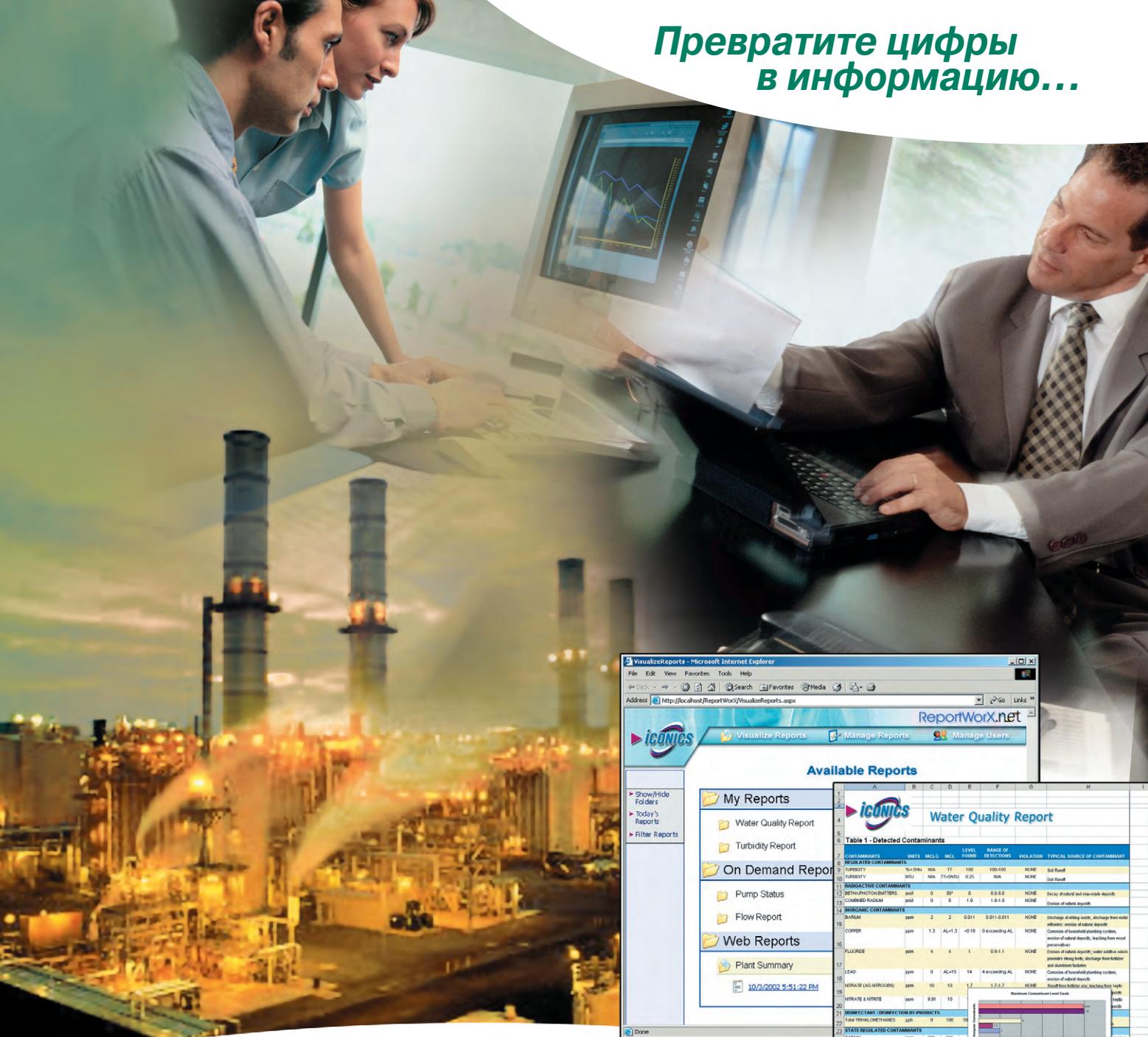
**ДАТЧИКИ
УГЛОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ**

**ПИЩЕВАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

Компакт-диски компаний Iconics и WAGO



Превратите цифры
в информацию...



ReportWorX[™] Microsoft .net

**Инструментарий создания отчётов
и анализа данных в масштабах предприятия**

Никогда еще создание сложных отчётов не было столь простым делом!

Ищите мощный и лёгкий в освоении инструмент для создания отчётов любой сложности на основании данных из любого источника? ReportWorX[™].NET — принципиально новый продукт, созданный на базе технологии .NET и предназначенный для решения задач интеграции уровней SCADA (АСУ ТП) и ERP (АСУП). Установление закономерностей и создание отчёта — завершающая часть любого проекта. ReportWorX.NET — совершенное средство для создания и оперирования отчётами с возможностью их перенаправления на печать, факс, экран компьютера, PDF-файлы, электронную почту или публикации в web.

Работа с любыми источниками данных

Технология интеграции данных **Iconics[®]** позволяет **ReportWorX** работать с любыми источниками данных: **Microsoft[®] SQL Server**, **MSDE**, **Microsoft Access**, **Oracle**, **SAP**, **HMI**, **SCADA-системами**, а также любой другой открытой базой данных, и получать данные из серверов OPC, баз данных OPC HDA и от web-серверов .NET.

Microsoft[®]
GOLD CERTIFIED
Partner



Дополнительная информация: info@prosoft.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: (3432) 76-2820 • факс: (3432) 76-2830 • E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru



2004: МОСКВА, ЦМТ
29 СЕНТЯБРЯ — 1 ОКТЯБРЯ

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

Телефон: (095) 234-2210
Тел./факс: (095) 234-2226
E-mail: info@pta-expo.ru

ИНФОРМАЦИЯ НА САЙТЕ:
www.pta-expo.ru

• **ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ** •

СБОРКА ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПЬЮТЕРОВ НА ЗАКАЗ



Закажите. Мы построим!

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

ProSoft®

МОСКВА

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

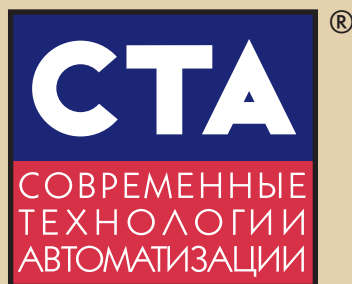
С.-ПЕТЕРБУРГ

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

ЕКАТЕРИНБУРГ

Телефон: (3432) 76-2820, факс: (3432) 76-2830 • E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

Издательство «СТА-ПРЕСС»
Директор Константин Седов



Главный редактор Сергей Сорокин

Зам. главного редактора Леонора Турок

Редакционная коллегия Михаил Бердичевский, Сергей Гусев, 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
№ 1'2004 (30)
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!

То, что в солнечной системе наша Земля одна-единственная и неповторимая, точно знает каждый. Но не спешите упорствовать в этом знании! Полистайте журнал, и Вам встретятся земля цифровая и аналоговая, сигнальная и «плавающая»... И очень нежелательно их путать или принимать за единое целое! Помнится, в первой части статьи по электросовместимости измерительных приборов её автор советовал: «Находясь на Луне, заземляться не стоит — сразу уж залуняйтесь». Интересно, как эта рекомендация прозвучит для марсоходов или для тех, кто в будущем окажется, например, на Юпитере либо Сатурне?

В своё время статья о съёмном рельсовом дефектоскопе предыдущего поколения вызвала наибольший интерес наших зарубежных читателей. Интересно, что даже самые совершенные технологии контроля путей пока не могут вытеснить ручную дефектоскопическую тележку. Поэтому, если Вы увидите железнодорожных рабочих в грязно-оранжевых жилетах, толкающих перед собой по рельсам тележку, знайте — они продвигают передовые технологии мирового уровня!

Статья об абсолютных датчиках углового положения знакомит читателей с одним из направлений их развития, основанным на применении синхронного последовательного интерфейса.

Пищевая промышленность в этом номере представлена с явной масленичной ориентацией: какой праздничный стол без продукции спиртзавода, изготовленной по рецептуре современных контроллеров, и какие блины без точно отдозированных дрожжевых добавок?!

Среди особенностей номера следует отметить повышенное внимание к инструментальным средствам программирования и вопросам аппаратного резервирования, появление после долгого перерыва статьи в рубрике «Промышленность стройматериалов» и обращение к теме разработки, внедрения и сертификации системы менеджмента качества по стандарту ISO 9001:2000. А вот наличие двух компакт-дисков уже вряд ли можно назвать чем-то совершенно новым.

Всего Вам доброго!

Сорокин

С. Сорокин



В ЭТОМ НОМЕРЕ ВЫ НАЙДЁТЕ
компакт-диски с программными
пакетами BizViz фирмы
Iconics и ProServe 4.0
компании WAGO

СОДЕРЖАНИЕ 1/2004

СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ/ Промышленность стройматериалов

6 Система управления бетоносмесительной установкой

Юрий Смирнов

В статье рассказывается об автоматизированной системе управления бетоносмесительной установкой. Описаны её функциональные возможности и особенности пользовательского интерфейса. Представленные аппаратно-программные решения обеспечивают высокую надёжность системы и позволяют расширить её функции до уровня управления всем оборудованием бетоносмесительного узла.



стр. 6

СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ/ Контрольно-измерительные системы

14 Контроль и регистрация параметров процесса прессования деталей из спецматериалов

Вячеслав Сорокин, Владимир Калинин, Андрей Бойков, Евгений Пушкарёв,
Ильхам Шакиров, Евгений Сомов, Сергей Кроваткин

В статье описана автоматизированная система контроля и регистрации параметров процесса прессования, построенная в короткие сроки на базе открытых международных стандартов и современного программно-аппаратного обеспечения.



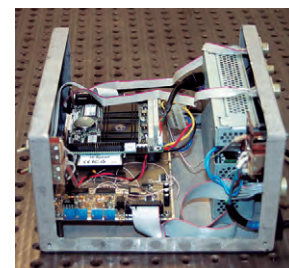
стр. 14

РАЗРАБОТКИ/Металлургия

18 Система контроля перемещения слитка

Александр Аникин, Игорь Иерусалимов, Игорь Суковатин

В статье описана система контроля перемещения горячего слитка для четырёхручьевого машины непрерывного литья заготовок, построенная на основе оптических бесконтактных измерителей «РАСТР». Представлены решения, направленные на повышение устойчивости измерителей к высоким температурам. Рассказано о сетевых возможностях системы и об оценке устойчивости технологического процесса непрерывной разливки стали по формируемым системой спектрам колебаний скорости слитка.



стр. 18

РАЗРАБОТКИ/Железнодорожный транспорт

24 Новые средства автоматизации в неразрушающем контроле рельсов

Виталий Грибов, Алексей Ерошин, Алексей Кириллов, Николай Крикуненко,
Александр Рейман, Александр Шишков

В статье описаны подходы к усовершенствованию автоматизированных систем ультразвуковой дефектоскопии рельсов на основе сочетания преимуществ программных и аппаратных средств, а также внедрения сетевых технологий для организации сплошного контроля путей. Приводятся результаты опытной эксплуатации съёмных рельсовых дефектоскопов нового поколения АДС-02.



стр. 24

РАЗРАБОТКИ/Пищевая промышленность

32 Применение сервоприводов в упаковочном оборудовании

Николай Татаринцев

Рассматривается замена асинхронного частотно-регулируемого электропривода и электромагнитной муфты на сервопривод в механизме дозатора линии упаковки сыпучего продукта. Анализируются преимущества использования сервоприводов с позиции основных характеристик упаковочного оборудования — производительности и точности дозирования. Приводятся возможные варианты организации системы управления.



стр. 32

36 Автоматизированная система управления брагоректификационной установкой

Дмитрий Антропов, Тимофей Петров, Василий Линник

Описанная в статье система управления реализует комплексный подход к задаче автоматизации брагоректификационной установки в противовес всё ещё распространённым решениям, основанным на создании не связанных между собой локальных контуров регулирования отдельных параметров. Показаны преимущества такого подхода, которые во многом определяются использованием в системе контроллеров WAGO I/O-System, а также современных сетевых и программных технологий. Особое внимание с позиций обеспечения надёжного функционирования системы уделено вопросам аппаратного резервирования.



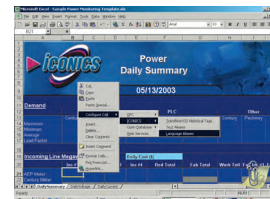
стр. 36

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ/Инструментальные системы

42 ReportWorX.NET: универсальная система управления отчётами

Анна Долгова

В статье рассматриваются возможности программного продукта ReportWorX.NET компании Iconics, предназначенного для оперативного создания отчётов любой сложности и объёма на основе данных из широкого набора источников.



стр. 42

В ЗАПИСНУЮ КНИЖКУ ИНЖЕНЕРА

48 Абсолютные датчики углового положения с интерфейсом SSI

Виктор Жданкин

Данная статья рассказывает об абсолютных преобразователях углового положения с синхронным последовательным интерфейсом SSI. Приведены общие сведения об интерфейсе SSI; рассмотрены принципы его работы, а также вопросы сопряжения и организации управления. На примере изделий фирмы Pepperl+Fuchs GmbH (Германия) показано многообразие конструктивных исполнений таких датчиков, изложены практические сведения об их применении.

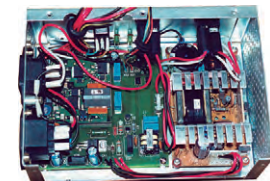


стр. 48

58 ИВЭП с питанием от двух электросетей

Алексей Барабошкин, Виталий Щербаков

Опираясь на многолетний опыт разработок и сравнительный анализ изделий разных производителей, авторы обосновывают выбор структуры ИВЭП и базовых преобразователей напряжения. Представленный ИВЭП с питанием от двух электросетей отличается повышенной надёжностью и может быть использован для ответственных применений.

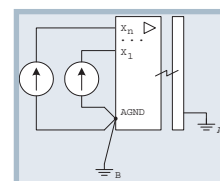


стр. 58

62 Принципы обеспечения электросовместимости измерительных приборов. Часть 2

Александр Гарманов

Окончание одноименной статьи, первая часть которой опубликована в «СТА» 4/2003.



стр. 62

ВОПРОСЫ-ОТВЕТЫ

70 Работа со SCADA-системой GENESIS32

Анна Долгова

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

74 Система менеджмента качества компании Fastwel: опыт внедрения и сертификации

Алексей Маклаков

Разработка и внедрение системы менеджмента качества на предприятии — задача сложная и для каждого отдельного случая во многом уникальная. Ход её решения, выбор средств и ресурсов для этого зависят от многих факторов, включая сферу деятельности предприятия, сложность производственных процессов и многое другое. Данная статья рассказывает о практике разработки, внедрения и сертификации системы менеджмента качества в компании Fastwel и особенностях этих процессов с учётом специфики предприятия.



стр. 70

ВЫСТАВКИ, СЕМИНАРЫ, КОНФЕРЕНЦИИ

80 ПТА-2003: итоги и перспективы

Наталья Аристова

Подводятся итоги работы выставки ПТА-2003. Кратко рассматриваются экспозиции фирм, представленные новинки, описаны наиболее интересные и значимые события ПТА-2003.



стр. 74

ВАКАНСИИ

85

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ

87

БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

92

НОВОСТИ

86



стр. 80



Система управления бетоносмесительной установкой

Юрий Смирнов

В статье рассказывается об автоматизированной системе управления бетоносмесительной установкой. Описаны её функциональные возможности и особенности пользовательского интерфейса. Представленные аппаратно-программные решения обеспечивают высокую надёжность системы и позволяют расширить её функции до уровня управления всем оборудованием бетоносмесительного узла.

Введение

В промышленности стройматериалов до сих пор имеется огромное количество бетоносмесительных узлов (БСУ), построенных еще по проектам советского времени. Как правило, в них используется типовый комплект оборудования: подсистема подачи материалов в расходные бункеры БСУ, дозаторы компонентов смеси, смесители и подсистема доставки смеси. Для управления этим оборудованием применяется релейная схема с ручным управлением или, в лучшем случае, полуавтоматическая пневматическая система «Цикл БС». Оба варианта устройств управления морально и физически устарели и дают высокую погрешность дозирования, в большинстве случаев компенсируемую только масте-

рством оператора. Всё это приводит к колебаниям состава смеси и, как следствие, увеличению расхода цемента.

Для модернизации БСУ ЗАО «Железобетон», г. Ярославль (рис. 1), была создана описываемая в данной статье система управления. Система построена на базе современной вычислительной техники и к настоящему времени внедрена на нескольких заводах Ярославля и Коломны.

Назначение системы

БСУ, как правило, включает:

- склад заполнителей,
- склад цемента,
- подсистему подачи заполнителей и цемента в расходные бункеры,
- одну или две бетоносмесительные установки,
- транспортную подсистему доставки смеси потребителям.

Описываемая система предназначена для автоматического управления оборудованием бетоносмесительной установки и ведения учёта результатов её работы. В расширенной комплектации эта система управления позволяет автоматизировать работу и всего другого оборудования БСУ.

В состав оборудования бетоносмесительной установки входят:

- 6 расходных бункеров заполнителей (щебня, песка, керамзита);
- 2 расходных бункера цемента;
- 2 расходных бака воды;
- 2 расходных бака добавок;
- 6 вибраторов на бункерах заполнителей;
- 2 вибратора на бункерах цемента;

- 6 дозаторов;
- 4 вибратора на дозаторах заполнителей и цемента;
- 1 шибер заполнителей;
- 2 смесителя.

Система изготовлена в исполнении УХЛ, категория размещения 4 по ГОСТ 15150-69 и должна эксплуатироваться в закрытых отапливаемых помещениях при температуре 0...+45°C (–20...+45°C для первичных датчиков). Воздействие механических факторов допускается в соответствии с ГОСТ 17516-72 для группы МЗ.

Электропитание устройств системы управления осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 220 В +10-15% с частотой 50 Гц. Показатели качества электроэнергии должен отвечать требованиям ГОСТ 13109-97.

Основные технические данные и характеристики

Система управления обеспечивает

- работу бетоносмесительной установки в двух режимах:
 - автоматическом — при управлении с компьютера,
 - ручном — при управлении с пульта ручного управления и визуальном наблюдении работы по мнемосхеме на мониторе;
- автоматическое управление весодозирующим и смесительным оборудованием по заявке на приготовление бетонной смеси (количество рецептов бетонной смеси до 1000, объём смеси по одной заявке до 10 м³);



Рис. 1. Бетоносмесительный узел ЗАО «Железобетон» (г. Ярославль)

- автоматическую адаптацию к скоростям истечения материалов и задержкам срабатывания затворов;
- возможность экономии материалов за счёт работы в зоне отрицательных допусков дозирования;
- ввод данных о влажности исходных компонентов бетонной смеси и использование их в расчётах;
- управление нагревом воды в расходных баках до температуры 10...80°C с погрешностью поддержания температуры $\pm 3^\circ\text{C}$;
- контроль температуры бетонной смеси;
- контроль тока, потребляемого двигателями смесителей;
- автоматический учёт расхода материалов, выхода бетона и выполненных заявок;
- подготовку отчётов;
- диагностику состояния оборудования;
- блокировку работы исполнительных механизмов при возникновении аварийной ситуации;
- работу устройств в составе локальной сети.

Основные технические характеристики системы отражает табл. 1.

Порядок функционирования системы

Система управления бетоносмесительной установки, обеспечивая работу весодозирующего и смесительного оборудования в автоматическом режиме, требует от оператора только ввести заявку на приготовление бетонной смеси с клавиатуры компьютера. Система рассчитывает параметры замеса и общее количество замесов, учитывает влажность компонентов, контролирует выполнение необходимых условий для начала технологического процесса, таких как наличие компонентов в расходных бункерах, исправность оборудования и т.д. Затем открываются затворы расходных бункеров и производится дозирование компонентов бетонной смеси по весу. Для дозирования керамзита, объёмный вес которого значительно колеблется, один из дозаторов оборудован также датчиком уровня заполнения, что позволяет не только взвешивать, но и изме-

Таблица 1. Основные технические характеристики системы

Система взвешивания	Тензометрическая
Система измерения объёма материала в дозаторе	Ультразвуковая
Система измерения влажности материала	СВЧ
Максимальная погрешность взвешивания	$\pm 0,5\%$
Максимальная погрешность дозирования по весу	$\pm 1,0\%$
Максимальная погрешность объёмного дозирования	$\pm 5,0\%$
Напряжение питания датчиков	24 В
Напряжения питания измерительных цепей	± 15 В
Напряжения цепей управления исполнительными механизмами	~220 В
Ток нагрузки	До 1,0 А
Средний срок службы при двухсменном режиме работы	10 лет с учетом проведения восстановительных работ
Потребляемая мощность	Не более 500 В А

рять объём компонента. После окончания процесса дозирования исходные компоненты из дозаторов перегружаются в смеситель, в котором производится перемешивание бетонной смеси, а затем выгрузка в транспорт.

Весь технологический процесс постоянно контролируется. При любых отклонениях его параметров или ошибках в работе оборудования система управления пытается самостоятельно решить возникшую проблему и только после нескольких неудачных попыток нормализовать ситуацию выдаёт сообщение об ошибке оператору.

После каждого замеса или после выполнения всей заявки система формирует и записывает соответствующие отчёты. Это позволяет вести полный учёт заявок, отгрузок потребителю, расхода компонентов и выхода бетона.

Система управления поддерживает в заданных пределах температуру горячей воды в расходных баках и выбирает для дозирования бак, температура воды в котором соответствует требованиям исполняемого рецепта на приготовление бетонной смеси.

Система способна работать как в автономном режиме, так и в составе локальной сети. Во втором случае сменные задание, рецепты, база данных и т.д. могут быть размещены на сетевом сервере. Функции оператора бетоносмесительной установки при этом могут быть либо незначительно ограничены, либо сведены только к контролю технологического процесса и действиям в аварийных ситуациях.

Программное обеспечение (ПО) системы управления имеет дружественный оператору пользовательский интерфейс. Все параметры технологического процесса выводятся на красочную мнемосхему в удобном для восприятия виде. Команды оператора вводятся через стандартную клавиатуру с использованием сравнительно небольшого коли-

чества легко запоминающихся клавиш; кроме того, разрешённые к использованию в конкретной ситуации клавиши всегда указываются в соответствующей строке подсказки.

ПО написано на языке C++ и работает в среде MS-DOS. Для удобства представления информации на мнемосхеме используется графический интерфейс с разрешением 800×600.

ПО системы можно условно разделить на несколько уровней.

- *Уровень непосредственного управления оборудованием.*

Реализован в виде драйвера и обеспечивает цифровую фильтрацию и преобразование данных от различных датчиков в физические параметры (вес, объём, температура, ток, влажность, положение), а также выполнение элементарных команд («Дозировать», «Выгрузить», «Выгрузить дозу», «Включить»/«Выключить», «Открыть»/«Закрыть» и т.д.)

- *Уровень управления технологическим процессом.*

Реализован в главном модуле программы и обеспечивает управление бетоносмесительной установкой, визуализацию технологического процесса, работу с базой данных и т.д.

- *Сервисный уровень.*

Реализован в виде отдельных модулей и обеспечивает:

- техническое обслуживание системы, для чего в начале рабочей смены оператору выдаётся перечень регламентных работ, которые система рекомендует выполнить в течение смены;
- диагностику состояния оборудования, для чего из базы данных выбираются все ошибки, возникшие в работе оборудования за указанный период, строится гистограмма ошибок (рис. 2), и на основе этих данных обслуживающий персонал имеет возможность произвести профилактический ремонт механизма, не дожидаясь его полного отказа;
- возможность аттестации контрольной аппаратуры на основе проверки и настройки измерительных каналов.

Модульный принцип построения ПО системы позволяет изменять коли-

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**

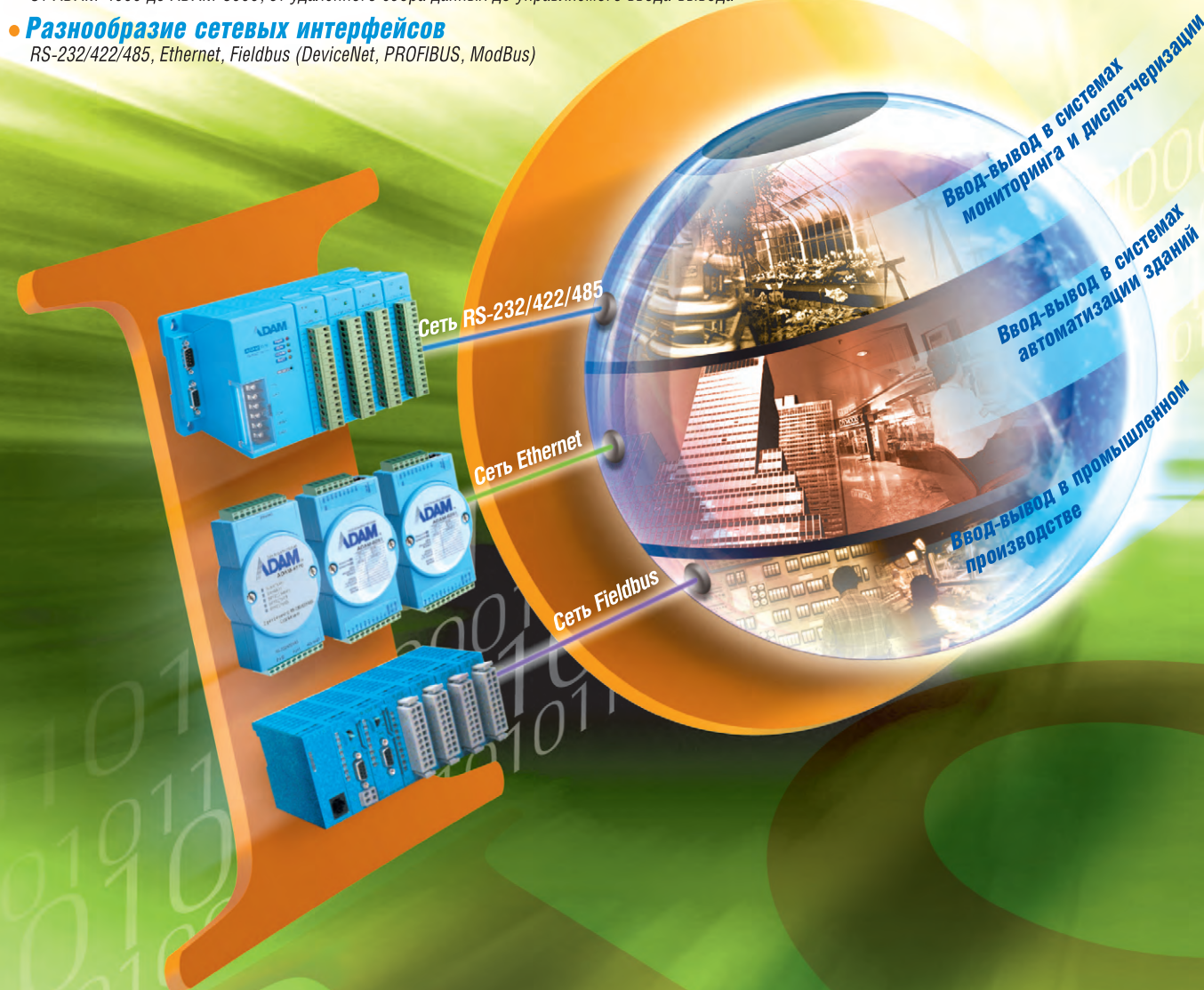
Промышленная автоматизация, системы мониторинга и диспетчеризации, автоматизация зданий

• **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 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: (3432) 76-2820, факс: (3432) 76-2830 • E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

чество и тип дозаторов, датчиков и исполнительных механизмов без переделки программы. Для обучения операторов вне БСУ и для демонстрационных целей в ПО предусмотрен имитатор аварийных ситуаций.

МНЕМОСХЕМА КАК ЗЕРКАЛО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

На рис. 3 представлена мнемосхема бетоносмесительной установки, на которой в режиме анимации отображаются изменения состояния оборудования, органов управления, выполнение отдельных операций, текущие значения параметров технологического процесса и т.д. Условные изображения расходных бункеров, компонентов бетонной смеси, а также баков воды и добавок (верхняя часть мнемосхемы) снабжены надписями с наименованием соответствующего компонента бетонной смеси и закрашены цветом, близким к реальному

цвету этого компонента. Числа внутри изображений бункеров показывают влажность соответствующих компонентов в процентах (за исключением бункеров с керамзитом и цементом). На изображении пустого бункера никакие числа не высвечиваются, благодаря чему такой бункер легко идентифицируется. Изображения двух баков воды закрашены голубым цветом, и каждое из них содержит в своём поле по два числа, если соответствующий бак не пуст: верхнее число указывает заданную для автоматического поддержания температуру, а нижнее — текущую температуру воды. Если используются добавки, то на мнемосхеме изображение соответствующего бака тоже закрашено цветом содержимого и имеет надпись с наименованием добавки. Внизу изображений конусной части бункеров и сливных труб баков показаны затворы. Они открываются по команде на дозирование компонентов. Если при этом материал в бункере (баке) есть, то на мнемосхеме средствами анимации отображается процесс его высыпания (переливания) в дозатор и соответствующее изменение уровней наполнения.

Непосредственно под бункерами и баками на мнемосхеме находятся дозаторы,

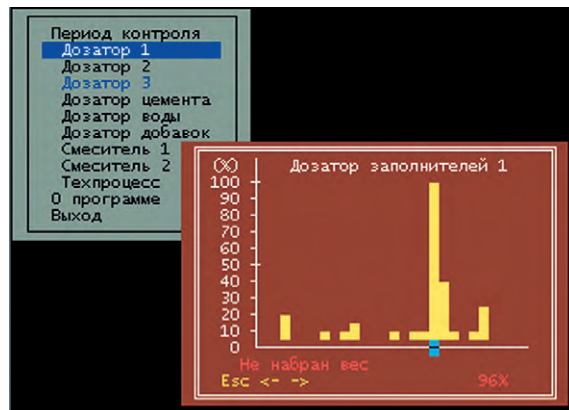


Рис. 2. Гистограмма ошибок в работе оборудования за определённый период (высота столбца соответствует частоте ошибки)

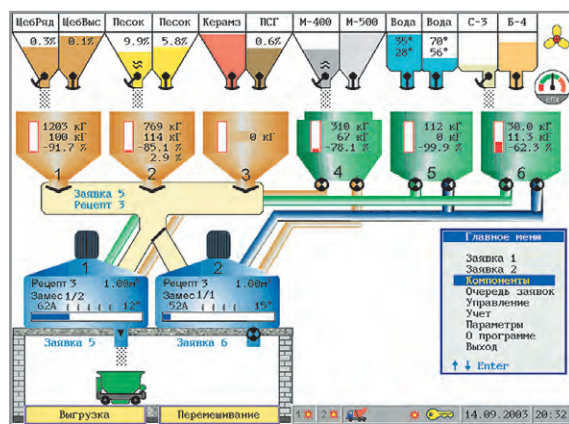


Рис. 3. Мнемосхема бетоносмесительной установки

имеющие номера с 1 по 6. Изображение каждого дозатора включает столбчатый и цифровой индикаторы, показывающие величину его заполнения. В процессе дозирования и выгрузки в поле изображения каждого дозатора появляются три (четыре) числа. Верхнее число показывает заданный вес или объём дозируемого компонента в килограммах или кубических дециметрах, среднее число отражает реально набранный вес или объём в тех же единицах измерения (при переходе с дозирования по весу на объёмное дозирование и обратно надписи с единицами измерения автоматически изменяются), а нижнее — относительную погрешность дозирования в процентах. Если дозатор имеет датчик влажности, то появляется дополнительное четвёртое число, показывающее измеренное значение этого параметра. Дозаторы заполнителей (1, 2, 3) имеют по одному выпускному затвору (рис. 4), и материал при высыпании из этих дозаторов подаётся в смеситель по шиберу, который переключается в одно из двух фиксированных положений. Дозаторы цемента, воды и добавок (4, 5, 6) имеют по два выпускных затвора, которые трубами соединены каждый со своим смесителем. Выпускные затворы открыва-

ются по команде загрузки компонентов в смеситель. Для дозаторов 1, 2, 3 на мнемосхеме средствами анимации показывается процесс высыпания материала.

Ниже дозаторов на мнемосхеме показаны два смесителя, имеющих номера 1 и 2. Каждый смеситель имеет мотор, приводящий в движение лопасти, и выпускной затвор для выгрузки смеси. На мнемосхеме средствами анимации показывается движение лопастей при включённом моторе.

В поле изображения смесителей высвечиваются следующие данные:

- номер заявки,
- номер рецепта,
- объём замеса (м^3),
- номер замеса/всего замесов,
- ток мотора смесителя (А),
- температура бетонной смеси ($^{\circ}\text{C}$).

В нижней части изображения смесителя имеется линейный индикатор, показывающий, в зависимости от текущего режима, время перемешивания или время до окончания выгрузки.

Под каждым смесителем находится площадка выгрузки. В случае наличия транспорта под смесителем на мнемосхеме появляется изображение тележки, и при выгрузке, когда затвор смесителя открывается, средствами анимации отображается процесс высыпания бетонной смеси.

В правой верхней части мнемосхемы условно изображены вентилятор, лопасти которого вращаются при включённой аспирации, и манометр давления воздуха в пневмосети. Если стрелка манометра находится в зелёном секторе шкалы, то давление воздуха в норме, если в красном — ниже нормы.

В самом низу мнемосхемы находятся панели, индицирующие текущее состояние технологических процессов на линии каждого смесителя:

- «Свободен» — линия свободна;
- «Подготовка» — идёт подготовка оборудования к дозированию компонентов;
- «Дозирование» — выполняется дозирование компонентов;
- «Загрузка» — производится загрузка компонентов из дозаторов в смеситель;
- «Перемешивание» — идёт перемешивание в смесителе; если заданное в рецепте время перемешивания вышло (линейный индикатор в поле смесителя полностью закрашен), то по команде начинается выгрузка (рядом с изображением бетоновоза появляется значок разрешения выгрузки);
- «Выгрузка» — производится выгрузка бетонной смеси из смесителя;

«Отправка транспорта» — включается в последнем замесе выполняемой заявки на приготовление бетонной смеси, подаётся звонок для отъезда транспорта из-под смесителя;

«Выполнено» — технологический процесс завершен.

В правой нижней части мнемосхемы находится справочная панель, в которой указаны текущие дата и время, а также индикаторы выполнения заявки, наличия автотранспорта и состояния пульта ручного управления. Кроме мнемосхемы, на экране всегда присутствует окно главного меню программы управления бетоносмесительной установкой. При выборе пунктов главного меню открываются соответствующие окна, которые могут частично или полностью закрывать информацию из неактивных в данный момент ранее открытых окон.

В окно в зависимости от его назначения выводятся данные, субмению или производится ввод данных. Ввод-вывод данных выполняется только в активном окне, которое отличается синим цветом заголов-

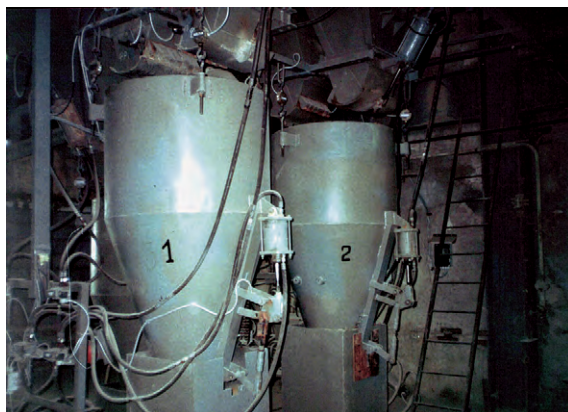


Рис. 4. Дозаторы заполнителей

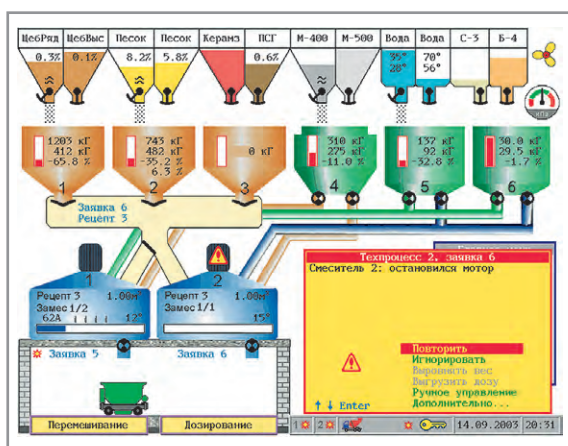


Рис. 5. Мнемосхема с аварийным сообщением и указанием неисправного оборудования

ка. Каждое окно имеет рамку, заголовок, раскрывающий его назначение, и набор «горячих» клавиш управления окном.

При ошибках оборудования выполнение технологического процесса приостанавливается, на мнемосхеме значком показывается механизм, вызвавший ошибку, открывается окно ошибок и система предлагает оператору выбрать один из вариантов действий: повторить операцию, игнорировать сообщение и т.д. (рис. 5). Окна с сообщениями об ошибках оформлены ярко-желтым цветом с красной рамкой и красным заголовком, что сделано специально для привлечения внимания оператора.

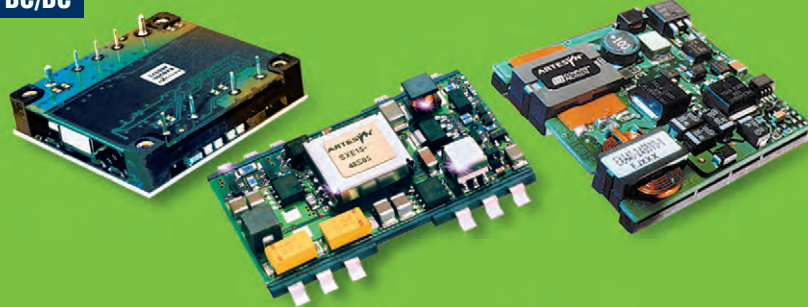
АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМЫ

Структурная схема системы управления бетоносмесительной установкой представлена на рис. 6. Основу системы составляет промышленный компьютер фирмы Advantech (рис. 7), выполненный на базе шасси IPC-610 и процессорной платы PCA-6178V, в котором установлены платы дискретного вво-

Источники питания

ARTESYN[®]
TECHNOLOGIES

DC/DC



Бескорпусные преобразователи DC/DC для монтажа на поверхность и в отверстия печатной платы

- Выходная мощность от 10 до 165 Вт
- Диапазоны входных напряжений 18...75 В; 33...75 В; 18...36 В; 36...75 В
- Число выходных каналов 1-2
- Выходные напряжения 1,8; 2,5; 3,3; 5; 12; ± 5 ; ± 12 ; 5/3,3; 3,3/2,5 В
- Сервисные функции: защита от перенапряжения, перегрева, дистанционное включение/выключение, защита от короткого замыкания

AC/DC



Источники питания AC/DC для монтажа на шасси

- Диапазон мощностей 19,6...150 Вт
- Универсальный вход 90...264 В переменного тока/ 120...370 В постоянного тока
- Число выходных каналов 1-4
- Соответствуют ГОСТ Р 51317.3.2.-99 по уровням гармоник переменного тока

Источники питания AC/DC для переносного оборудования:

- Выходная мощность от 20 до 40 Вт
- Номинальные значения входных напряжений 5, 12, 15, 18, 24, 48, $\pm 5/12$, 5/12 В

Лучшие 19" субблоки и приборные корпуса

для печатных плат и модулей
по МЭК 60297 и IEEE 1101

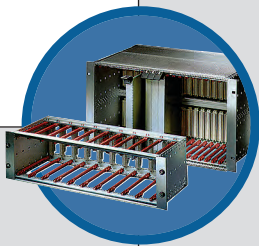
Schroff®

europac PRO
ratiofac PRO

Типоразмеры
3U, 4U, 5U, 6U и 9U

Свободно доступная
программа
конфигурирования
субблока по желанию
заказчика

Полная совместимость
с микропроцессорными
системами на базе шин
CompactPCI, VME64x,
VME и другими



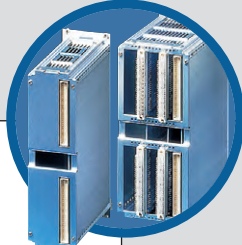
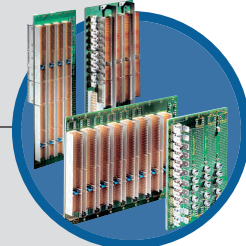
Легкая интеграция средств
электромагнитной защиты
субблока



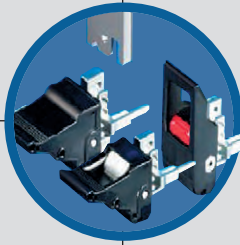
Огромный выбор
вариантов исполнения
и принадлежностей



Кросс-платы и законченные
системы для новейших
шинных стандартов,
включая AdvancedTCA®



Закрытые корпуса
для модулей, в т.ч. EMC



Передние панели
и ручки для модулей всех
типоразмеров



Закажите расширенный электронный каталог Schroff
на CD-ROM **БЕСПЛАТНО**

A PREMIUM BRAND OF
Pentair
Enclosures

PROSOFT®

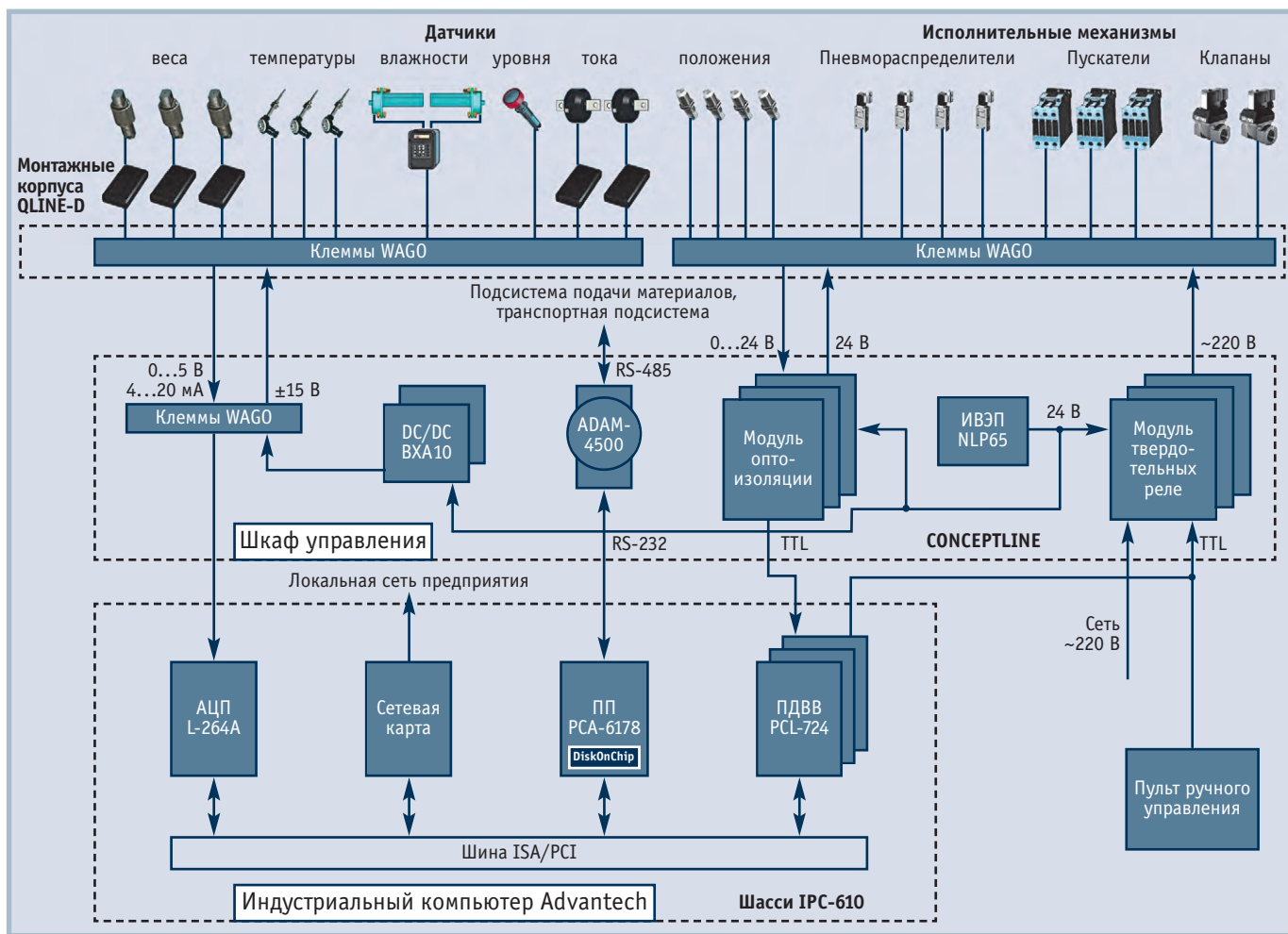
МОСКВА Телефон: (095) 234-0636, факс: (095) 234-0640
E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

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

ЕКАТЕРИНБУРГ Телефон: (3432) 76-2820, факс: (3432) 76-2830
E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ:

АЛМА-АТА: ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 • **АЛМАЛЫК:** АСУ-Технолоджи (+998-7161) 48-495 • **ВОЛЖСКИЙ:** 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:** Элитикон (+375-17) 289-6333, 211-6031 www.elticon.ru • **МОСКВА:** Антрел (095) 775-1721, 269-3321 www.antrel.ru • **Н.НОВГОРОД:** СКАДА (8312) 36-6644 www.scada-nn.ru • **НОВОСИБИРСК:** Индустриальные технологии (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 • **ТУЛА:** АТМ (0872) 30-7193, 38-0692 <http://atm.tula.net> • **УЛЬЯНОВСК:** Поиск (8422) 37-6567 www.poisik.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](http://intekufa.ru) • **ЧЕЛЯБИНСК:** ИСК (3512) 90-8608, 35-5440 • **ЯРОСЛАВЛЬ:** Спектр-Трейд (0852) 21-4914/0363 <http://spectrtrade.yaroslavl.ru>



Условные обозначения:

ПП — процессорная плата; ПДВВ — плата дискретного ввода-вывода;

ИВЭП — источник вторичного электропитания.

Рис. 6. Структурная схема системы управления бетономесительной установкой

да-вывода PCL-724 (Advantech), плата АЦП L-264A (L-Card) и сетевая карта. Компьютер не имеет жесткого диска, вместо него используется DiskOnChip MD2202 (M-Systems) объёмом 32 Мбайт.

Компьютер соединен со шкафом управления (рис. 8), выполненным на ба-

зе конструктива CONCEPTLINE (Schroff) со степенью защиты IP66. В шкаф управления установлены блоки питания NLP65-7624 и BXA10-48D15 (Artesyn Technologies), контроллер ADAM-4500 (Advantech) или I-7188 для управления подсистемой подачи мате-

риалов и транспортной подсистемой, модули твердотельных реле (Cosmo), клеммы WAGO. Для фиксации кабелей, подводимых через отверстия в стенках шкафа, и их герметизации используются кабельные вводы фирмы RST. Исполнение шкафа управления с учётом размещения индикатора, выключателя и кнопок на передней панели базового конструктива CONCEPTLINE обеспечивает степень защиты IP53. Шкаф управления кабе-



Рис. 7. Индустриальный компьютер, выполненный на базе изделий фирмы Advantech

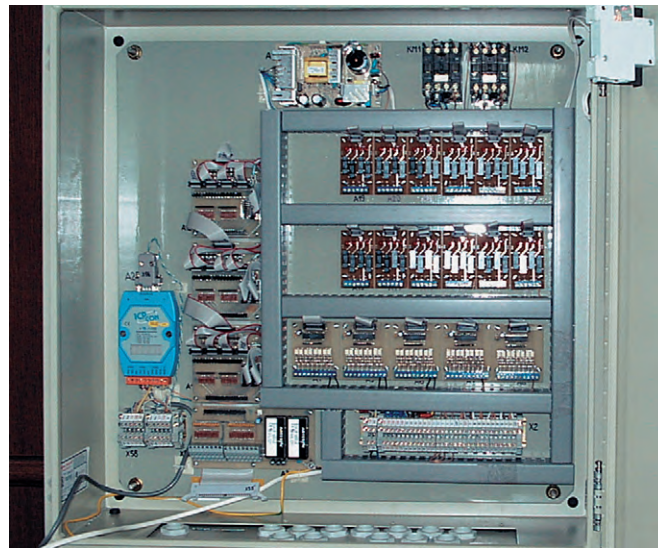


Рис. 8. Шкаф управления



Рис. 9. Индустриальный компьютер и шкаф управления в помещении операторской

лями соединён с датчиками и исполнительными механизмами, для подключения которых в местах установки оборудования используются монтажные корпуса QLINE-D (Schroff) с установленными клеммами WAGO.

Для контроля положения исполнительных механизмов применены индуктивные датчики E2EGX5MB1 (Omron).

Каналы измерения веса дозаторов построены на основе тензорезисторных датчиков T2, S2 (Тензо-М) и нормирующих усилителей с выходным сигналом 0...5 В. Измерение объёма материала в дозаторе производится по показаниям ультразвукового датчика

уровня заполнения (Siemens), которые компьютером пересчитываются в объём.

Канал измерения влажности использует СВЧ-влагомер Microradar MR113 с унифицированным выходным сигналом 4...20 мА. Такой же выход имеют медные термосопротивления TCMY-205 (Элемер) каналов измерения температуры.

Каждый канал измерения тока мотора смесителя имеет в своём составе трансформатор тока и нормирующий усилитель.

В системе предусмотрен пульт ручного управления исполнительными механизмами, который включается поворотом специального ключа. Дозирование компонентов с пульта разрешается компьютером после ввода заявки на приготовление смеси. Переход на ручное управление автоматически учитывается системой.

Индустриальный компьютер и шкаф управления находятся в помещении операторской (рис. 9), остальные элементы системы расположены в местах установки оборудования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение на ЗАО «Железобетон» системы управления бетоносмеситель-

ной установкой позволило стабильно получать качественную бетонную смесь в строгом соответствии с заданным рецептом, за счёт чего достигнут значительный экономический эффект. Например, при выпуске на этом предприятии 53 тыс. м³ сборного железобетона снижен коэффициент вариации прочности бетона с 15 до 7 единиц, что позволило сэкономить 600 тонн цемента в год.

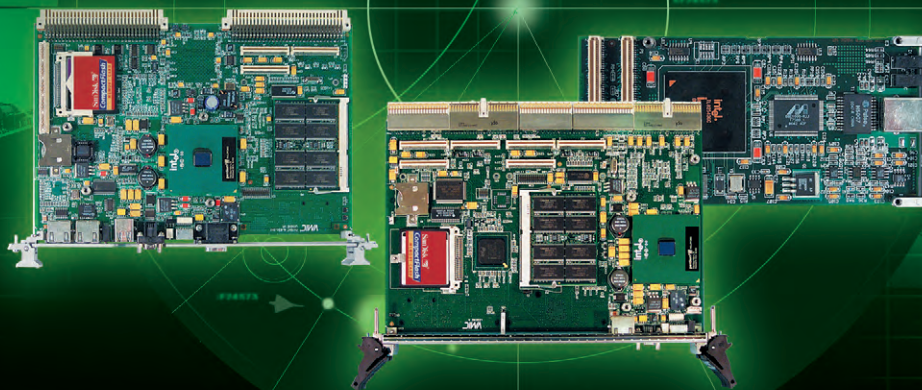
Опыт эксплуатации системы управления бетоносмесительной установкой на нескольких заводах показал её высокую надёжность, отказов по вине системы не зафиксировано.

К настоящему времени разработан расширенный вариант системы, который, кроме приготовления смеси, обеспечивает автоматическую подачу материалов в расходные бункеры БСУ, управление складом заполнителей и автоматическую доставку смеси потребителям. Расширенный вариант системы монтируется на Вологодском заводе железобетонных конструкций и строительных деталей. ●

Автор — ПБОЮЛ Смирнов Юрий Николаевич
Телефон: (0855) 21-8782

ДЛЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

- ПРОЦЕССОРЫ VME и CRPC1
- ПЛАТЫ ввода-вывода VME и CRPC1
- МОДУЛИ PMC
- КОММУНИКАЦИОННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ
- ВЫСОКОСКОРОСТНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ ВНЕШНЕЙ ПАМЯТИ
- ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

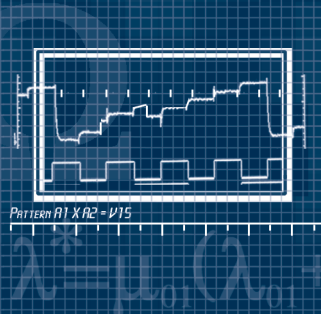


VMIC
A GE Fanuc Company

www.prosoft.ru

PROSOFT®

#98



Контроль и регистрация параметров процесса прессования деталей из спецматериалов

Вячеслав Сорокин, Владимир Калинин, Андрей Бойков, Евгений Пушкарёв, Ильхам Шакиров, Евгений Сомов, Сергей Кроваткин

В статье описана автоматизированная система контроля и регистрации параметров процесса прессования, построенная в короткие сроки на базе открытых международных стандартов и современного программно-аппаратного обеспечения.

Введение

Производственная база государственного завода 2 ФГУП «Российский Федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт технической физики имени академика Е.И. Забабахина» в настоящее время имеет прессовое оборудование отечественного производства 60-70-х годов выпуска мощностью от 60 до 5000 тонн, доработанное для изготовления деталей из спецматериалов.

Надёжное, простое в обслуживании и эксплуатации оборудование, однако, не позволяет выполнять прессование с высокой точностью и стабильностью технологических параметров из-за низкой оснащённости средствами контроля и регистрации параметров процесса прессования и, как следствие, получать детали со стабильными характеристиками. Кроме того, отсутствует возможность вести учёт показаний параметров прессового оборудования и систем обеспечения, делать их своевременный анализ для осуществления постоянной работы по совершенствованию технологии прессования деталей.

Данные задачи способна решить автоматизированная система контроля и регистрации параметров процесса прессования (АСКРППП). Система предназначена для измерения, регистрации и протоколирования параметров процесса прессования, а также блокировки работы пресса при возникновении аварийной ситуации.

Процесс прессования заключается в выдержке материала в пресс-форме при заданных значениях давления и температуры в течение определённого времени с последующим охлаждением с установленной скоростью. Предварительно пресс-форма вакуумируется. Прессование выполняется на рабочем (замедленном) ходу плунжера пресса. Нагрев и охлаждение пресс-формы производятся с помощью трёх каналов подвода теплоносителя (пара или воды) с заданными значениями давления и температуры.

Система осуществляет контроль и регистрацию следующих технологических параметров и сигналов:

- давление прессования (1 канал);
- уровень вакуумирования пресс-формы (1 канал);
- давление теплоносителя на входе в пресс-форму (3 канала);
- давление теплоносителя на выходе из пресс-формы (3 канала);
- температура теплоносителя на входе в пресс-форму (3 канала);
- температура теплоносителя на выходе из пресс-формы (3 канала);
- температура пресс-формы (3 канала);
- дискретные сигналы контроля и управления (7 каналов + 2 канала).

Дискретные сигналы контроля и управления соответствуют следующим событиям:

- закрытие двери кабины прессования;
- включение пульта управления прессом;

- переключение плунжера пресса с холостого на рабочий ход;
- движение плунжера вниз;
- движение плунжера вверх;
- нижнее положение плунжера;
- верхнее положение плунжера;
- блокировка работы пресса.

Блокировка работы пресса производится во время прессования детали при возникновении следующих ситуаций:

- открытие двери кабины прессования;
- недостаточная глубина вакуума в пресс-форме (менее $-0,92 \text{ кгс/см}^2$) в первую минуту выдержки;
- наличие холостого (ускоренного) хода плунжера пресса при давлении прессования свыше 15 кгс/см^2 ;
- повышение давления прессования сверх заданного.

Структура системы

В состав АСКРППП входят:

- пульт технолога цеха;
- пульт оператора пресса;
- устройства контроля и управления;
- первичные преобразователи (датчики) пресса;
- сетевое оборудование.

Структурная схема системы контроля приведена на рис. 1.

Пульт технолога цеха представляет собой персональный компьютер (ПК технолога) и предназначен для ведения баз данных технологических заданий прессов, а также контроля и документирования их работы.

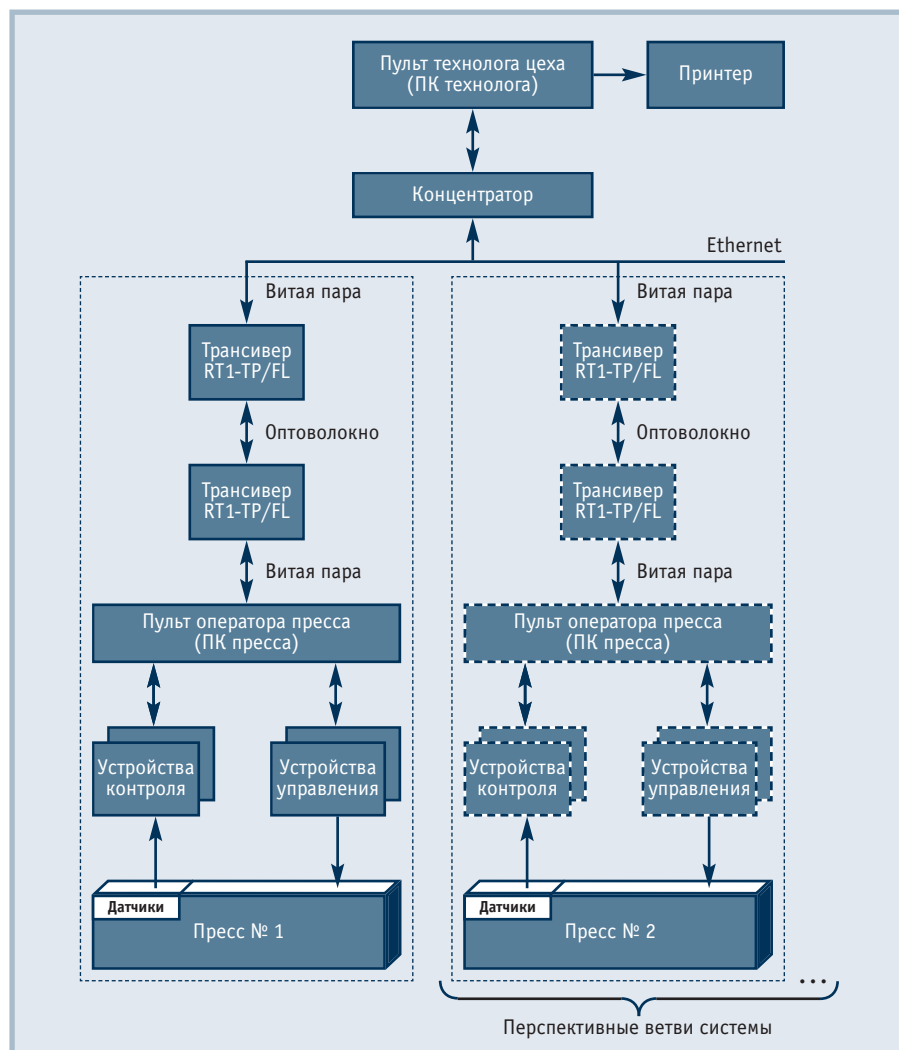


Рис. 1. Структурная схема системы контроля

База данных технологических заданий пресса представляет собой набор технологических уставок, с которыми, и только с которыми, должна производиться работа на данном прессе; база ведётся технологом цеха и недоступна оператору пресса.

Пульт оператора пресса представляет собой персональный компьютер (ПК пресса), используемый для регистрации, протоколирования и блокировки работы пресса в режиме реального времени.

Устройства контроля и управления представляют собой специализированные модули удалённого сбора данных и управления и предназначены для измерения параметров процесса прессования и блокировки работы пресса в режиме реального времени.

Первичные преобразователи (датчики) пресса устанавливаются на прессе и служат для формирования первичной информации о его работе.

Сетевое оборудование предназначено для объединения ПК прессов и ПК технолога в локальную сеть при помощи оптоволоконного кабеля связи.

АЛГОРИТМ РАБОТЫ СИСТЕМЫ

Перед началом работы прессовщик (оператор пресса) получает от мастера технологическую карту на прессование детали. В этой карте отражены следующие параметры:

- номер технологической карты;
- время выдержки материала под прессом (мин);
- верхняя и нижняя границы давления прессования (кгс/см²);
- верхняя и нижняя границы температуры нагрева пресс-формы (°C);
- скорость охлаждения пресс-формы (°C/мин).

Получив задание, прессовщик включает ПК пресса, на экране ПК появляется мнемосхема АСКРППП. С этого момента начинается регистрация и протоколирование параметров процесса прессования.

Затем прессовщик выполняет следующие подготовительные операции:

- проверяет работоспособность датчиков давления и температуры;
- проверяет переключение с холостого на рабочий ход плунжера пресса;

- проверяет пресс-форму на герметичность;
- производит подготовку, смазку и сборку пресс-формы;
- осуществляет засыпку прессуемого материала;
- устанавливает пресс-форму с материалом под пресс.

Данные операции выполняются при открытой двери кабины прессования. Блокировка работы пресса на этом этапе не производится.

Затем дверь кабины прессования закрывается, и прессовщик с полученной карты вводит в ПК пресса параметры технологического процесса (задание пресса). Введённые данные сопоставляются с параметрами, занесёнными в базу данных технологических заданий используемого пресса, и при их совпадении выдаётся разрешение на начало технологического процесса прессования. Таким образом исключается возможность ошибочного ввода данных.

С момента начала технологического процесса прессования при возникновении хотя бы одной из ранее перечисленных ситуаций производится блокировка работы пресса.

Далее прессовщик выполняет следующие операции:

- создает в пресс-форме необходимый уровень вакуума;
- включает пульт управления прессом;
- с помощью пульта управления подводит плунжер к пресс-форме и начинает прессование, пресс должен переключиться с холостого на рабочий ход;
- с помощью пульта управления добивается заданного значения давления прессования и поддерживает его на протяжении всего времени выдержки;
- регулируя давление пара (воды) в каналах подвода теплоносителя, устанавливает заданную температуру нагрева пресс-формы и поддерживает её в течение всего времени выдержки;
- с помощью ПК пресса контролирует отсчёт времени выдержки (отсчёт прерывается, если значение давления прессования или температуры пресс-формы «уходит» за нижнюю границу);
- по окончании времени выдержки начинает процесс охлаждения пресс-формы, регулируя давление пара (воды) в каналах подвода теплоносителя и контролируя заданную скорость охлаждения с помощью ПК пресса;
- при достижении заданного значения температуры пресс-формы после её

охлаждения снимает задание пресса, с этого момента блокировка работы пресса не производится;

- стравливает давление прессования, открывает дверь кабины прессования, освобождает пресс-форму и выполняет её разборку.

С этого момента система готова к вводу нового задания либо к завершению своей работы путём выключения ПК пресса.

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В настоящее время система реализована на уровне управляющего компьютера технолога и рабочего места оператора пресса.

В качестве пульта технолога цеха применён промышленный панельный компьютер PPC-150 (Advantech), пульт оператора пресса выполнен на базе промышленной рабочей станции AWS-825 (Advantech). Пульты объединены в локальную сеть при помощи оптоволоконного кабеля связи с использованием трансиверов RT1-TP/FL фирмы Hirschmann. Внешний вид рабочего места оператора пресса показан на рис. 2.

В качестве устройств контроля и управления применены следующие модули удалённого сбора данных и управления серии ADAM-4000 (Advantech):

- ADAM-4012 — для измерения давления прессования и выполнения блокировки по превышению давления в режиме реального времени (0,1 с);
- ADAM-4017 — для измерения давления теплоносителя на входе в пресс-форму (3 канала);
- ADAM-4017 — для измерения давления теплоносителя на выходе из пресс-формы, а также уровня вакуумирования пресс-формы (3 канала + 1 канал);
- ADAM-4015A — для измерения температуры теплоносителя на входе в пресс-форму (3 канала);
- ADAM-4015A — для измерения температуры теплоносителя на выходе из пресс-формы (3 канала);
- ADAM-4018 — для измерения температуры пресс-формы (3 канала);
- ADAM-4052 — для дискретных сигналов контроля (7 каналов);
- ADAM-4060 — для блокировки работы пресса в режиме реального времени (1 с).

На рис. 3 показан вид стойки оператора пресса сзади, где смонтированы устройства контроля и управления серии ADAM-4000. Для обеспечения модулей электропитанием использован



Рис. 2. Общий вид рабочего места оператора пресса

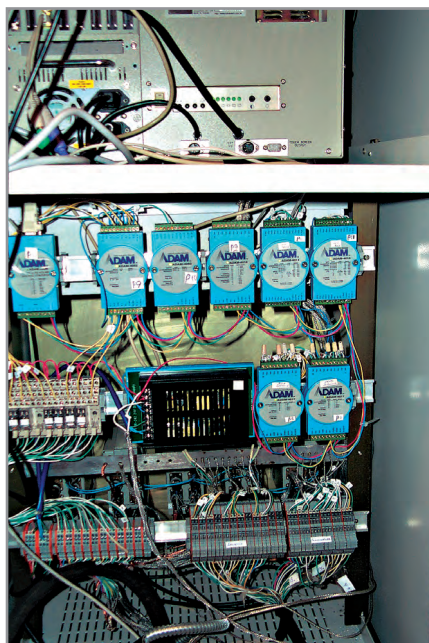


Рис. 3. Стойка оператора пресса (вид сзади)

импульсный источник PWR-242 (Advantech). Применение клеммных колодок фирмы WAGO позволило значительно упростить процесс монтажа и сократить трудозатраты.

Для измерения давления используются датчики серии Метран-43 с выходным сигналом 4...20 мА. Для измерения температуры теплоносителя применены термопреобразователи сопротивления Метран-253 TCM (50М) с диапазоном измеряемых температур $-50...+150^{\circ}\text{C}$, а для измерения температуры пресс-формы — термопары хромель-копель с диапазоном

измеряемых температур до 200°C . Расположение датчиков в помещении пресса представлено на рис. 4.

В соответствии с алгоритмом работы системы для ПК пресса было разработано специальное программное обеспечение. Охарактеризуем его основные составляющие.

ASKRPPP.GNI — стратегия, созданная в среде разработки программного обеспечения ACU ТП Genie 3.0 (Advantech). Данная стратегия запускается на ПК пресса сразу после включения и является его основной управляющей программой, реализуя следующие функции:

- регистрация и протоколирование параметров процесса прессования;
- блокировка работы пресса при необходимости;
- диагностика наличия связи с устройствами сбора данных и управления, а также работоспособности измерительных каналов;
- отключение по команде оператора некоторых измерительных каналов в случае необходимости;
- световая сигнализация о текущем состоянии измерительных каналов и режимах работы программы;
- звуковая сигнализация, сопровождающая все значительные изменения в текущем состоянии работы программы;
- сброс звуковой сигнализации по команде оператора.

OPERATOR.EXE — исполняемый модуль, созданный в среде разработки программного обеспечения Borland C++ Builder 5.0. Он запускается из окна программы управления и выполняет следующие функции:

- установка задания в ПК пресса перед началом прессования;
- отмена задания в ПК пресса по окончании прессования;
- запрос на завершение работы управляющей программы перед выключением ПК пресса;

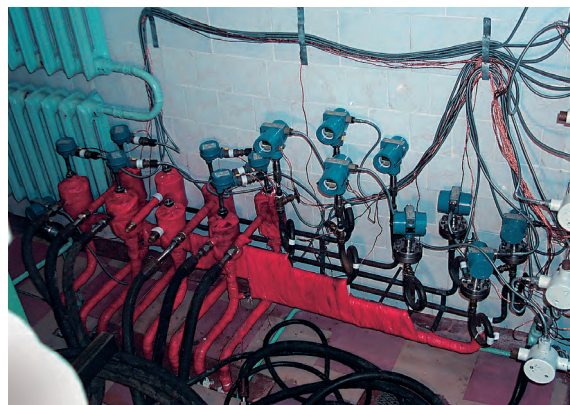


Рис. 4. Расположение датчиков в помещении пресса

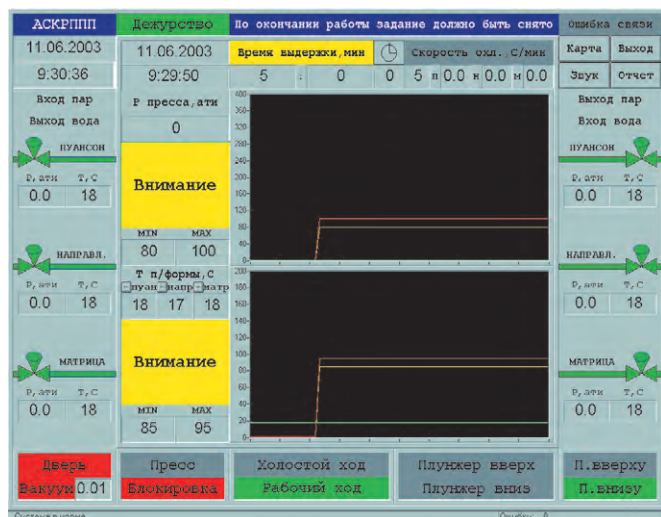


Рис. 5. Вид окна программы управления в режиме «Дежурство»

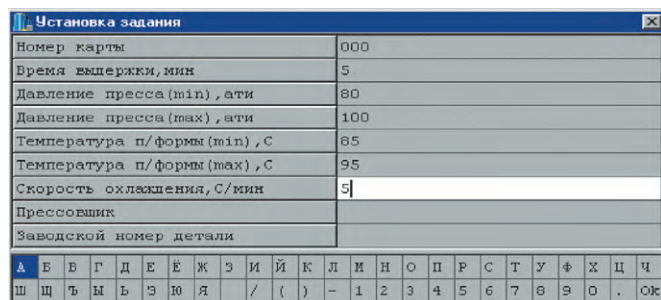


Рис. 6. Вид бланка задания параметров технологического процесса

● выключение ПК пресса.

REPORT.EXE — исполняемый модуль, разработанный в среде Borland C++ Builder 5.0. Он запускается из окна на ПК пресса или по сети на ПК технолога и выполняет функции создания, просмотра и документирования отчётов о работе АСКРППП за указанный период.

TECHNOLOG.EXE — исполняемый модуль, разработанный в среде Borland C++ Builder 5.0. Он запускается по сети с ПК пресса на ПК технолога для создания и корректировки хранящейся на ПК пресса базы данных технологических заданий.

В соответствии с алгоритмом работы системы реализованы два режима выполнения программы управления ПК пресса: «Настройка» и «Дежурство».

Режим «Настройка» действует до установки задания в ПК пресса и после его отмены. Блокировка работы пресса в этом режиме не выполняется. Звуковая сигнализация сопровождается только изменением состояний, связанные с функциями диагностики.

Режим «Дежурство» действует с момента установки задания в ПК пресса и до его отмены. В этом режиме при возникновении аварийной ситуации выполняется блокировка работы пресса, сопровождающаяся световой сигнализацией. Звуковая сигнализация

выполняется в полном объёме, за исключением изменения некоторых неаварийных дискретных сигналов контроля. Вид окна программы управления в режиме «Дежурство» представлен на рис. 5.

Переход в режим «Дежурство» из режима «Настройка» осуществляется путём нажатия кнопки «Карта» в окне управляющей программы. После этого на экране появляется бланк задания параметров технологического процесса, который заполняется оператором пресса с помощью манипулятора мышь. Клавиатура ПК пресса оператору недоступна, чтобы оградить его от несанкционированного входа в операционную систему. Вид бланка задания параметров технологического процесса представлен на рис. 6.

По окончании процесса прессования прессовщик отменяет задание путём нажатия кнопки «Карта» в окне управляющей программы и кнопки «Ок» на бланке отмены задания. С этого момента система готова к вводу нового задания либо к завершению своей работы посредством нажатия кнопки «Выход» в окне управляющей программы и кнопки «Да» на бланке завершения работы управляющей программы.

Работа с базой данных АСКРППП осуществляется путём нажатия кнопки

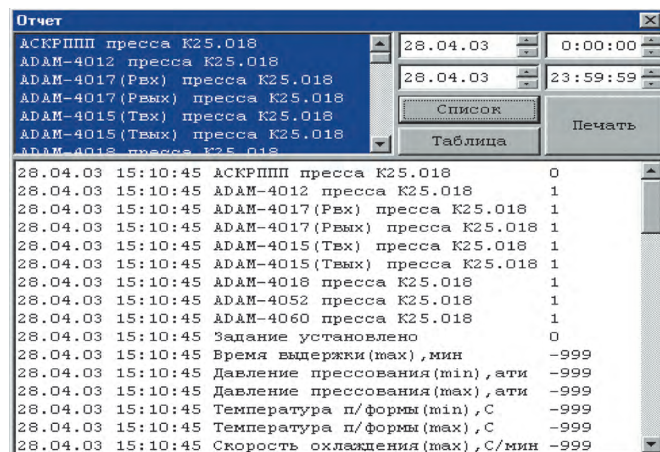


Рис. 7. Окно программы «Отчёт»



Рис. 8. Окно «Технологическая карта»

«Отчёт» в окне управляющей программы или по сети на ПК технолога. Параметры, период и вид отчёта выбираются с помощью средств пользовательского интерфейса программы «Отчёт». Вид окна программы «Отчёт» со списком всех параметров представлен на рис. 7.

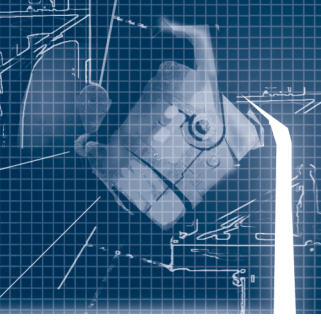
Работа с базой данных технологических заданий пресса осуществляется по сети на ПК технолога. Вид окна «Технологическая карта» представлен на рис. 8.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время АСКРППП находится в промышленной эксплуатации. Пользователи отмечают высокую надёжность, эффективность и простоту обслуживания системы. Её достоинством является также то, что монтаж и наладка системы заняли всего 3 месяца в условиях действующего производства.

Дальнейшая автоматизация цеха предполагает подключение к системе ещё нескольких прессов, а также рассматривается возможность автоматического регулирования подачи теплоносителя к пресс-форме. ●

Авторы — сотрудники института
РФЯЦ-ВНИИТФ
Телефон: (351-72) 511-55



Система контроля перемещения слитка

Александр Аникин, Игорь Иерусалимов, Игорь Суковатин

В статье описана система контроля перемещения горячего слитка для четырёхручьевой машины непрерывного литья заготовок, построенная на основе оптических бесконтактных измерителей «РАСТР». Представлены решения, направленные на повышение устойчивости измерителей к высоким температурам. Рассказано о сетевых возможностях системы и об оценке устойчивости технологического процесса непрерывной разливки стали по формируемым системой спектрам колебаний скорости слитка.

Введение

В настоящее время для металлургии непрерывная разливка является экономичным способом производства стальных заготовок. Современные машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) позволяют с высокой скоростью производить слитки с заданными структурными свойствами. При этом контрольно-измерительная аппаратура должна обеспечивать надёжное и достоверное слежение за продвижением слитка на всём протяжении от кристаллизатора МНЛЗ до порезки.

В большинстве МНЛЗ для слежения за скоростью и положением слитка используют импульсные датчики. Однако проведенные на Нижнетагильском металлургическом комбинате (НТМК) испытания показали, что существует хорошая альтернатива импульсным датчикам — бесконтактные оптические измерители корреляционного типа [1]. На основе выполненных исследований были разработаны промышленные оптические измерители «РАСТР», предназначенные для эксплуатации в составе контрольно-измерительной аппаратуры МНЛЗ.

Промышленный оптический измеритель «РАСТР»

Результаты испытаний опытного образца оптического измерителя позволили выявить основные направления разработки промышленного варианта корреляционного измерителя. В первую очередь в связи с необходимостью применения измерителя на

МНЛЗ с числом ручьев более двух требовалось увеличить зону чувствительности (дальность действия) оптического измерителя. Если типичное расстояние от измерителя до слитка для крайних ручьев составляет 1600...1900 мм, то на четырёхручьевой МНЛЗ расстояние до центральных ручьев может достигать 3700...4000 мм от места размещения измерителя. При этом также необходимо было сохранить приемлемую точность измерения. С этой целью алгоритм обработки видеосигналов, использованный в работе [1], подвергся существенным изменениям. Для повышения точности и разрешающей способности корреляционного измерителя при расчёте были применены линейный фильтр и программные способы подавления высокочастотных шумов. Использо-

ванные программные способы позволили увеличить допустимое расстояние между измерителем и поверхностью контролируемого объекта до 4000 мм. Однако при этом время расчета значений измеряемых параметров возросло в 3-4 раза. К счастью, за последнее время значительно увеличилась вычислительная мощность встраиваемых компьютеров. Появление на рынке новых процессорных плат таких фирм, как Advantech, Diamond Systems, Fastwel, Lippert и др., полно-

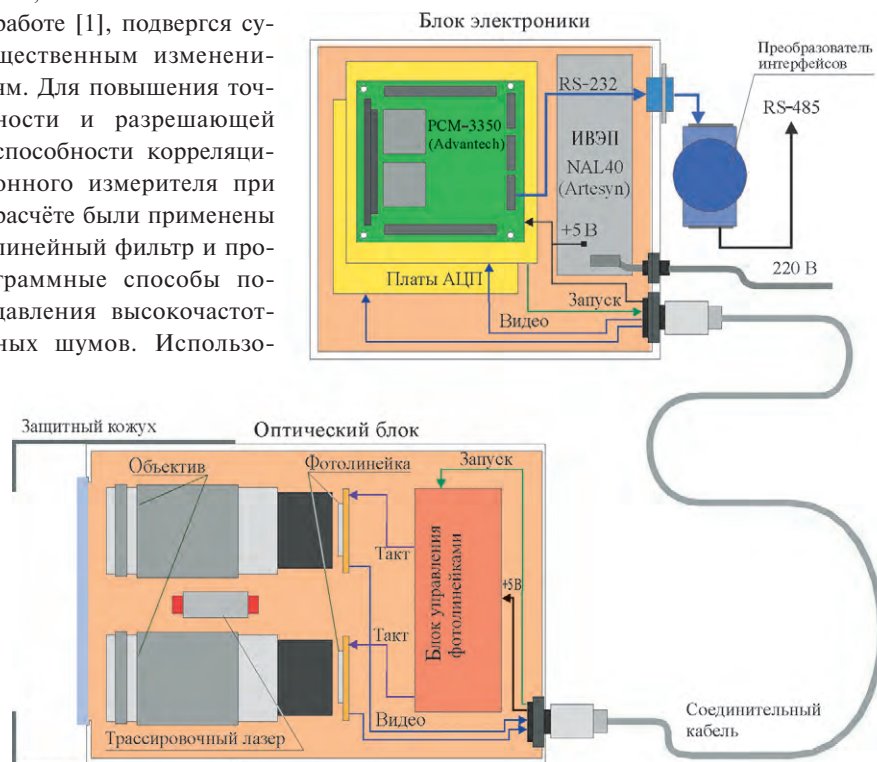


Рис. 1. Схема оптического измерителя «РАСТР»

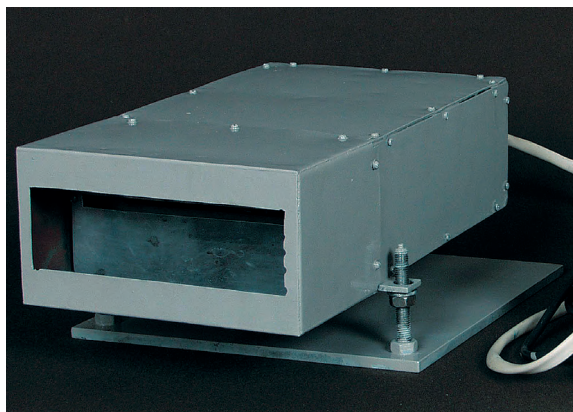


Рис. 2. Внешний вид оптического блока

стью сняло проблему вычислительной мощности для корреляционного измерителя.

С учётом постоянного нахождения прибора в процессе эксплуатации вблизи горячих слитков в разработанных оптических измерителях «РАСТР» дополнительно усилена теплозащита электронных компонентов. С этой целью была применена компоновка измерителя в виде двух составляющих: оптического блока и блока электроники. Такое решение позволило вынести часть чувствительных электронных компонентов за пределы интенсивного теплового воздействия.

На рис. 1 показана схема оптического измерителя «РАСТР», а на рис. 2 приведён внешний вид его оптического блока.

Оптический блок представляет собой стереокамеру с двумя объективами, которые формируют изображение поверхности объекта на линейных матричных фотоприёмниках — фотодиодах. Видеосигналы передаются по кабелю связи в блок электроники, где

производится вся их последующая обработка. В состав блока электроники, внешний вид которого показан на рис. 3, входят две специально разработанные платы АЦП для оцифровки видеосигналов, источник вторичного электропитания (ИВЭП) NAL40 фирмы Artesyn Technologies и встраиваемый компьютер формата PC/104, в качестве кото-

рого был выбран процессорный модуль PCM-3350 фирмы Advantech. Высокая производительность процессора (300 МГц) позволяет реализовать в режиме реального времени более сложный и точный алгоритм при расчёте перемещения объекта и расстояния до него. Малые размеры процессорного модуля способствовали существенному уменьшению габаритов всего блока электроники. Чрезвычайно удобным для настройки и калибровки оптического измерителя оказалось наличие у модуля PCM-3350 интегрированного видеоадаптера. На этапе тестирования измерителя к электронному блоку подключаются дисплей и клавиатура, что позволяет легко настроить видеосигналы фотодиодов и параметры алгоритма обработки, причём такую настройку можно проводить не только в лабораторных условиях, но и непосредственно в месте установки измерителя вблизи горячего слитка.

Выдача информации оптическим измерителем производится по интерфейсу RS-232. Такой выбор оказался довольно удачным: во-первых, с по-

Таблица 1. Параметры информационной посылки

Наименование параметра	Единица измерения	Количество байтов
Длина слитка	мм	4
Мгновенная скорость	мм/с	2
Расстояние до поверхности объекта	мм	2

мощью преобразователей интерфейса RS-232 в RS-485 информацию можно передавать в удаленные контроллеры автоматизации МНЛЗ; во-вторых, благодаря не так давно появившимся шлюзам передачи данных от RS-232 в сеть Ethernet (TCP/IP), информацию от оптического измерителя можно непосредственно интегрировать в сетевое окружение цеха и предприятия.

Передаваемые данные не требуют дополнительной обработки и могут быть использованы непосредственно как информационной системой МНЛЗ, так и её автоматикой. Имеется в виду, что в цифровом виде передаются уже готовые мгновенные значения скорости слитка, а также значения длины и расстояния от измерителя до поверхности слитка. Информация выдается измерителем в виде посылок с частотой 8...16 раз в секунду. Пример структуры посылки показан в табл. 1.

Система контроля

Система контроля перемещения слитка была реализована на четырёхручьева МНЛЗ. Оптические измерители располагались попарно с каждой стороны, сбоку от крайних ручьёв

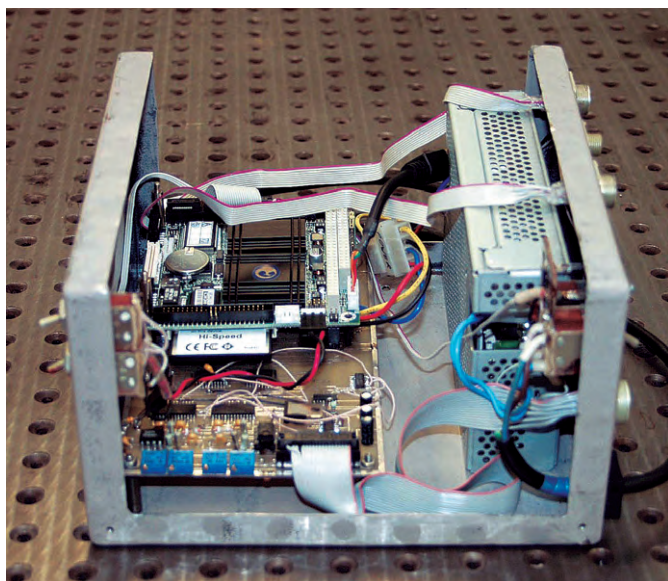


Рис. 3. Внешний вид блока электроники



Рис. 4. Оптические измерители «РАСТР» на четырёхручьева МНЛЗ

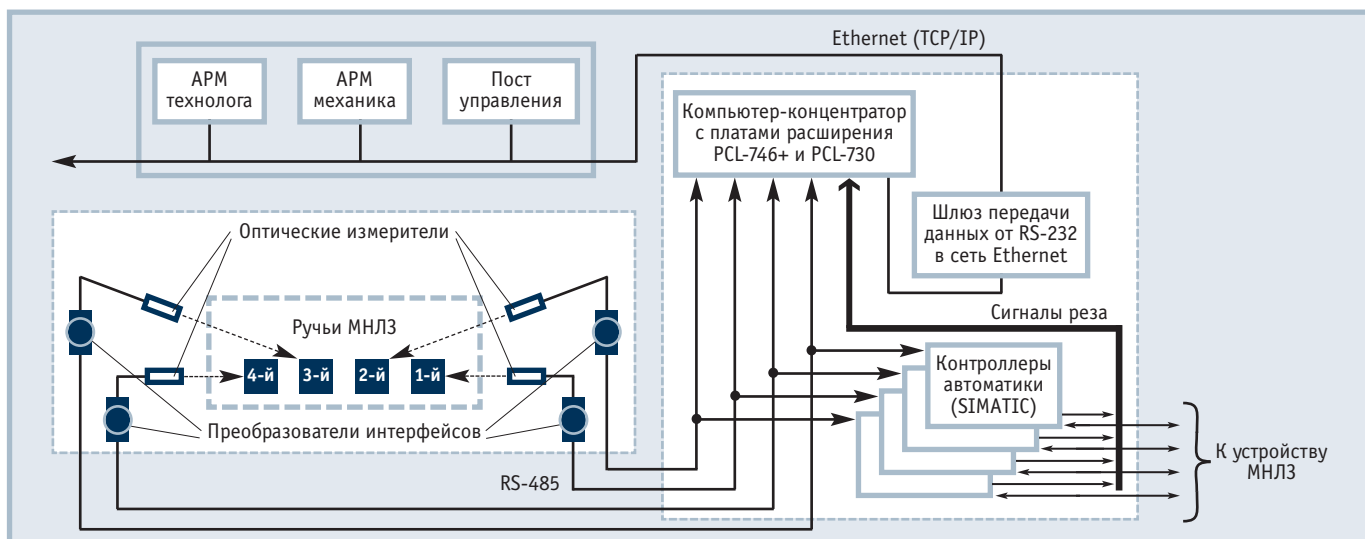


Рис. 5. Схема системы контроля перемещения слитка на четырёхручьевой МНЛЗ

МНЛЗ. Расстояние от оптических измерителей до крайних ручьев составляло 1800 мм. Центральные ручки находились на расстоянии около 3700 мм от измерителей. На рис. 4 приведена фотография двух измерителей «РАСТР», размещённых напротив первого и второго ручьев МНЛЗ. Несмотря на высокую температуру поверхности слитка (450...1100°C), принудительного охлаждения не потребовалось.

На рис. 5 показана схема системы контроля перемещения слитка на МНЛЗ. Измерители соединены кабелем связи с компьютером-концентратором, в котором вся информация запоминается и хранится в суточных файлах-архивах. Оптические измерители расположены напротив соответствующих ручьев МНЛЗ. Данные от измерителей с помощью преобразователей интерфейса RS-232 в RS-485 передаются на компьютер-концентратор

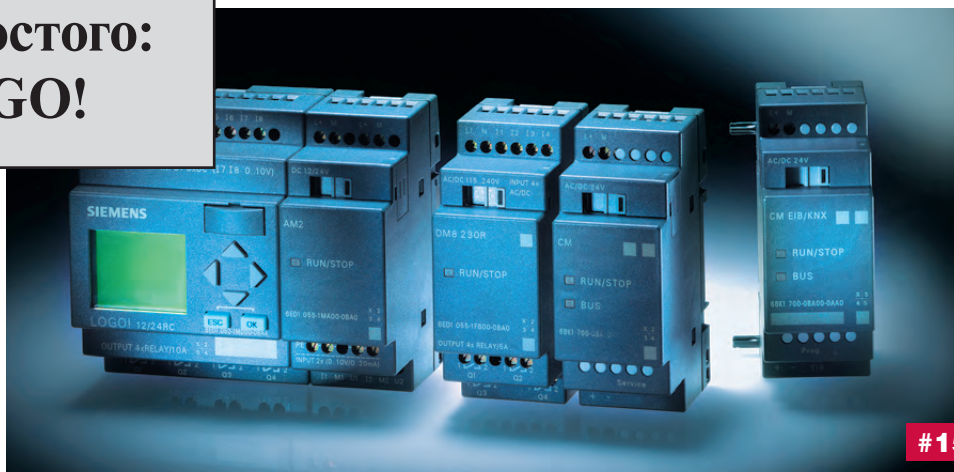
и контроллеры управляющей автоматики SIMATIC (Siemens), расположенные в специальном помещении. Длина линии связи при этом составила 100...200 метров.

В качестве компьютера-концентратора использован промышленный компьютер с процессорной платой Celeron 800 МГц и платами расширения: мультипортовой интерфейсной и дискретного ввода-вывода. Для приёма информации от оптических измерителей используется хорошо себя зарекомендовавшая четырёхпортовая плата

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: • **ВОЛЖСКИЙ:** 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:** Телесофт (8612) 69-3883 www.telesoft.ru • **КРАСНОЯРСК:** ТокСофт-Сибирь (3912) 65-3008 www.toxsoft.ru • **МОСКВА:** Антрел (095) 775-1721, 269-3321 www.antrel.ru • **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: (3432) 76-2820 • факс: (3432) 76-2830 • E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

последовательных интерфейсов PCL-746+ (Advantech). Для получения текущих значений длин отрезанных заготовок в компьютер вводятся сигналы реза от автоматики (длина заготовки вычисляется как разность определяемых с помощью измерителя текущих значений общей длины слитка, зафиксированных по двум последовательным сигналам реза). Эти сигналы принимаются и обрабатываются платой дискретного ввода-вывода PCL-730 (Advantech). Данные, поступающие в компьютер-концентратор, преобразуются в единую информационную посылку, которая выдаётся в его последовательный порт. Для передачи информации в заводскую вычислительную сеть Ethernet (TCP/IP) используется шлюз типа ADAM-4570. Благодаря применению такого шлюза была значительно облегчена разработка программного обеспечения для компьютера-концентратора.

Контроллеры SIMATIC, составляющие основу штатной автоматики

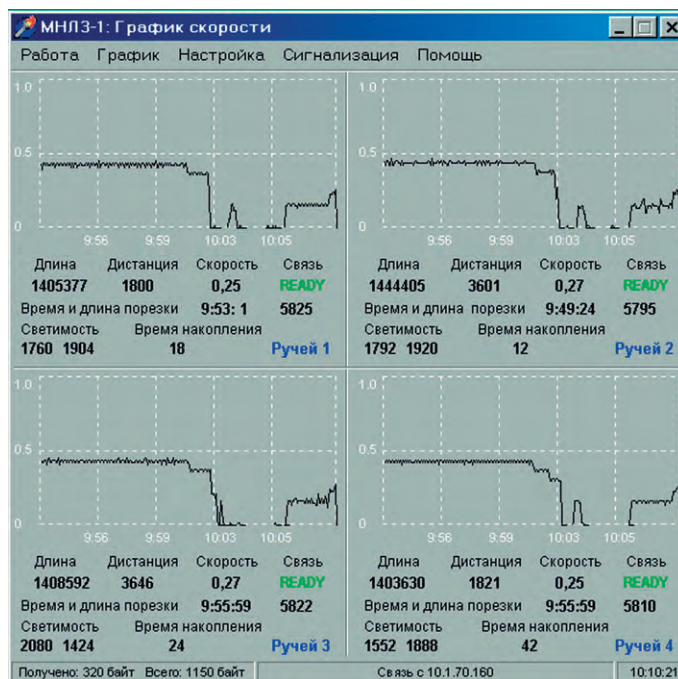


Рис. 6. Рабочее окно программы с графиками скорости разливки

МНЛЗ, получают информацию от оптических измерителей через стандартные коммуникационные модули.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

В течение более чем полугода после ввода в эксплуатацию разработанной

системы контроля перемещения слитка постоянно производилось сравнение выдаваемых ею данных с реальной длиной порезанных заготовок. За это время было выявлено, что точность определения длины слитка оптическими измерителями составила порядка 0,15...0,2%.

Построенная на основе оптических измерителей система контроля позволяет передавать данные о положении и скорости перемещения слитка, ходе техпроцесса разливки, состоянии измерительных устройств и т.д. на подключенные к общезаводской сети компьютеры рабочих мест технологического, ремонтного и административного персонала. Вы-

дача информации в вычислительную сеть происходит практически в режиме реального времени с частотой один раз в 4...10 секунд. Важно отметить, что на все компьютеры рабочих мест специалистов поступает от системы информация одного типа и что на этих компьютерах установлена од-

Ultralogik

**ЭФФЕКТИВНАЯ
ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ СРЕДА
ДЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ
ПРОМЫШЛЕННЫХ КОНТРОЛЛЕРОВ**

Всё гениальное — просто.



ОЗНАКОМЬТЕСЬ С ДЕМО-ВЕРСИЕЙ ULTRALOGIK НА САЙТЕ WWW.ULTRALOGIK.RU

#23

на и та же программа-клиент. Данная программа работает в операционной среде Windows 95/98 и не требует большой производительности компьютера.

На рис. 6 показано одно из рабочих окон программы-клиента. Представленное окно программы разделено на четыре области, соответствующие четырём ручьям МНЛЗ. В каждой области отображается своя текстовая и графическая информация.

Текстовая информация включает в себя данные об общей длине слитка, расстоянии от оптического измерителя до слитка, текущей скорости разливки, наличии связи между измерителем и компьютером-концентратором, времени и длине текущей порезки. Для оперативного обслуживания системы немало важное значение имеют также входящие в состав текстовой информации данные о таких параметрах, как светимость и время накопления, которые непосредственно характеризуют работу фотодиодов оптических измерителей.

Графическая информация показывает изменение скорости разливки во времени. Например, графики на рис. 6 отражают момент, соответствующий технологической операции замены промковша на МНЛЗ, когда скорость разливки по всем ручьям уменьшается до нуля, а затем после замены промковша и возобновления разливки постепенно увеличивается.

Используемые в системе оптические измерители являются безынерционными и позволяют регистрировать быстрые и мгновенные изменения скорости слитка. Проведённые исследования показали, что разработанные оптические измерители регистрируют колебания скорости слитка, вызванные качением рамы кристаллизатора МНЛЗ [2]. Если применить быстрое преобразование Фурье к регистрируемой зависимости мгновенной скорости слитка от времени, то можно получить спектр колебаний скорости слитка. В системе контроля непрерывно производится расчёт данного спектра, и его график также передается по общезаводской сети. На рис. 7 показано рабочее окно программы, которое в

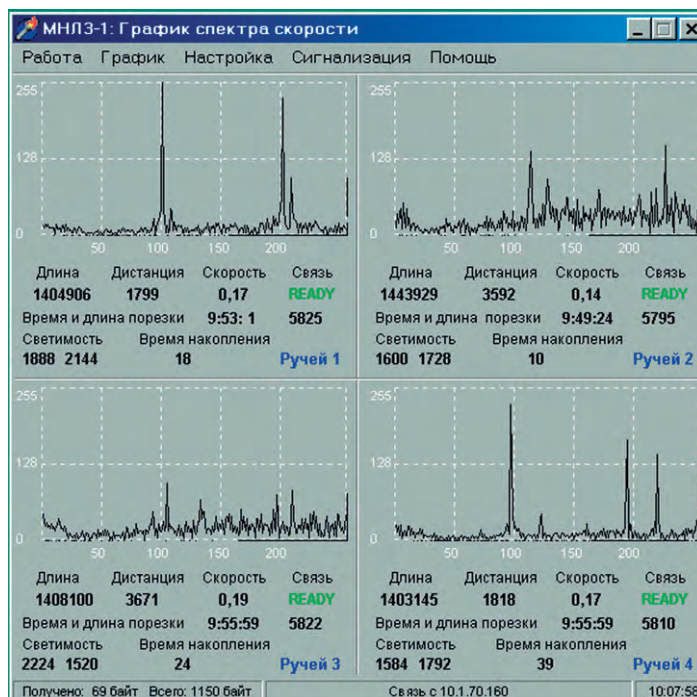


Рис. 7. Рабочее окно программы с графиками спектра колебаний скорости слитка

области графической информации отображает текущий спектр колебаний скорости слитка по каждому из ручьёв МНЛЗ.

Спектр колебаний скорости слитка содержит информацию о характере взаимодействия между кристаллизатором МНЛЗ и слитком. Известно, что кристаллизатору сообщают возвратно-поступательное движение с некоторой частотой f_0 для предотвращения прилипания корки слитка к его стенкам. Значение f_0 находится в диапазоне до 300 колебаний в минуту. В общем случае возвратно-поступательные движения кристаллизатора приводят к появлению в спектре колебаний скорости слитка нескольких пиков. Например, представленные на рис. 7 спектры имеют основной пик примерно на частоте f_0 (для первого ручья МНЛЗ $f_0=110 \text{ мин}^{-1}$) и пик на удвоенной частоте колебаний кристаллизатора ($2f_0$). Как показано в работе [2], амплитуда основного спектрального пика на частоте f_0 характеризует величину трения между стенками кристаллизатора и коркой слитка, а наличие спектрального пика на частоте $2f_0$ и его амплитуда свидетельствуют о степени проявления эффекта прилипания корки слитка к стенкам кристаллизатора. В общем случае на основании спектра колебаний скорости слитка представляется возможным судить об устойчивости тех-

нологического процесса разливки на МНЛЗ и выявлять ситуации, ведущие к его нежелательному развитию.

Помимо описанных, в спектре колебаний скорости слитка могут возникать и другие пики, но их появление обусловлено, как правило, износом или неисправностью механической части МНЛЗ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе эксплуатации системы контроля перемещения слитка, построенной на основе оптических измерителей, накоплен значительный объём информации, который позволяет в дальнейшем формализовать и ввести новые технологические парамет-

ры, характеризующие устойчивость процесса разливки на МНЛЗ. Следует отметить, что благодаря подключению разработанной системы контроля к общезаводской вычислительной сети персонал, ответственный за разливку, может практически в режиме реального времени получать информацию о ходе технологического процесса и состоянии самой МНЛЗ.

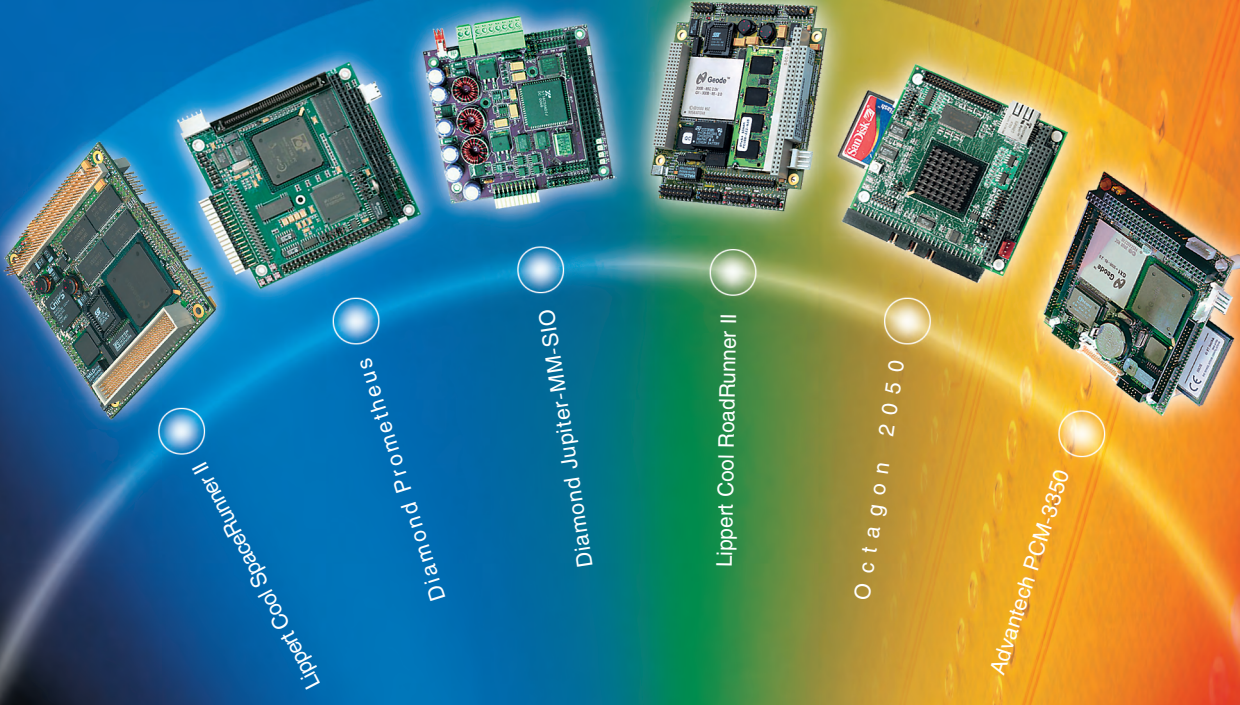
Первоначальный ожидаемый экономический эффект от внедрения системы составляет около 900 тыс. руб. в год. Однако в ходе промышленной эксплуатации системы его величина может значительно вырасти за счет выявления новых возможностей контроля технологических процессов, реализовать которые традиционными средствами было бы затруднительно, а то и невозможно. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Аникин А.В., Иерусалимов И.П., Суковатин И.В. Оптический измеритель скорости слитка машины непрерывного литья заготовок // Современные технологии автоматизации. — 2001. — № 4.
2. Иерусалимов И.П., Суковатин И.В. Исследование динамики продвижения слитка МНЛЗ при разливке // Сталь. — 2003. — № 4.

**Авторы — сотрудники
Нижнетагильского
металлургического комбината
Телефоны: (3435) 49-0087, 49-0022**

СПЕКТР РЕШЕНИЙ В ФОРМАТЕ РС/104 ДЛЯ ЖЕСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ



МОСКВА

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

С.-ПЕТЕРБУРГ

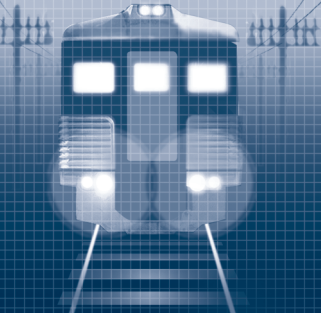
Телефон: (812) 325-3790, факс: (812) 325-3791
E-mail: root@spb.prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ

Телефон: (3432) 76-2820, факс: (3432) 76-2830
E-mail: info@prosoft.ural.ru
Web: www.prosoft.ural.ru

ProSoft®

ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ: АЛМА-АТА: ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 • АЛМАТЫ: АСУ-Технолорджи (+998-7161) 48-495 • ВОЛЖСКИЙ: Сервисный центр АИР (8443) 39-38-12/71
http://www.vlz.ru/~air • ВОРОНЕЖ: Воронежпром автоматика (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.telesoft.ru • КРАСНОЯРСК: ТокСофт-Сибирь (3912) 65-3008 www.toksoft.ru • МИНСК:
Элтикон (+375-17) 289-6333, 211-6031 www.elicon.ru • МОСКВА: Антрел (095) 775-1721, 269-3321 www.antrrel.ru • НОВОГОРОД: СКАДА (8312) 36-6644 www.scada-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 • 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 • ЧЕЛЫНИНСК:
ИСК (3512) 90-8608, 35-5440 • ЯРОСЛАВЛЬ: Спектр-Трейд (0852) 21-4914/0363 http://spectrtrade.yaroslavl.ru



Новые средства автоматизации в неразрушающем контроле рельсов

Виталий Грибов, Алексей Ерошин, Алексей Кириллов, Николай Крикуненко, Александр Рейман, Александр Шишков

В статье описаны подходы к усовершенствованию автоматизированных систем ультразвуковой дефектоскопии рельсов на основе сочетания преимуществ программных и аппаратных средств, а также внедрения сетевых технологий для организации сплошного контроля путей. Приводятся результаты опытной эксплуатации съёмных рельсовых дефектоскопов нового поколения АДС-02.

Введение

Ультразвук был и остается наиболее надёжным средством неразрушающего контроля на железнодорожном транспорте. Прочие методы (магнитные, эмиссионные и т.п.) остаются либо вспомогательными, либо имеют сугубо научное, а не прикладное значение.

Вагоны и автомотрисы, оснащённые средствами контроля, при кажущейся высокой производительности выдают заключение о подозрительном участке рельса с большой задержкой, и эта информация нуждается во вторичной проверке. Контроль рельсов ультразвуковыми съёмными дефектоскопами обеспечивает оперативное выявление большей части дефектов. Однако основная часть парка съёмных рельсовых дефектоскопов работает более десяти лет и уже морально устарела, а современные условия эксплуатации подвижного состава требуют перехода на качественно новый уровень контроля, учитывающий последние достижения в области информационных технологий.

Основные задачи при разработке новой дефектоскопической техники — обеспечение высокого уровня выявления дефектов, регистрация поступающей диагностической информации и действий оператора в пути, возможности оперативного просмотра информации и её архивирования. Почти три года назад авторы представили один из возможных вариантов соответствующего

данному задачам программно-аппаратного решения — дефектоскоп нового поколения АДС-02 [1]. За это время прибор прошел разнообразные испытания, была выпущена опытная партия, и к настоящему времени накоплен немалый опыт его эксплуатации на трёх железных дорогах России.

Мы не одиноки в своем стремлении дать дефектоскопистам современный надёжный инструмент контроля. В СНГ ультразвуковые съёмные рельсовые дефектоскопы нового поколения

разрабатываются и производятся в основном тремя организациями: НПП «РДМ» (Кишинев) — РДМ-2, НПО «Радиоавионика» (Санкт-Петербург) — Авикон-01 и НТФ «Медуза» (Нижний Новгород) — АДС-02 [2]. Все три прибора прошли технические и эксплуатационные испытания, имеют сертификаты Госстандарта РФ и МПС РФ и внесены в Реестр средств измерений, разрешённых к эксплуатации в сети федеральных железных дорог. С точки зрения функциональной и эксплуата-



Рис. 1. Ультразвуковой съёмный рельсовый дефектоскоп АДС-02 в рабочем состоянии

ционной все три прибора довольно близки, несмотря на многочисленные различия в конструктивной части и схемах ультразвукового контроля рельсов. Основные различия заключаются в сервисных функциях и возможностях отображения информации. Поскольку целью этой статьи не является сравнение возможностей трёх приборов, мы в дальнейшем будем указывать только на те особенности нашей разработки — автоматизированного дефектоскопа АДС-02 (рис. 1, 2), которые, с точки зрения авторов, принципиальны.

СИСТЕМА РЕГИСТРАЦИИ

Как уже указывалось в [1], нами впервые на съёмном дефектоскопе была применена сплошная запись диагностической информации во встроенный регистратор. Поскольку два других прибора (РДМ-2 и Авикон-01) к моменту нашего появления на рынке уже были разработаны и производились, регистраторы в их составе появились в результате более поздней доработки и в виде отдельных съёмных блоков [2]. Эти регистраторы не встроены в дефектоскопы, а подключаются к ним извне кабелями, что создает некоторую «свободу» для недобросовестного оператора. К сожалению, бывает так, что негативную реакцию оператора вызывает не отсутствие, а наличие регистрирующего устройства, с помощью которого осуществляется сквозной контроль действий оператора в пути, графика его движения и остановок, изменений параметров каналов дефектоскопа и т.п. (когда первый вариант нашего прибора пошёл на полевые испытания, его сразу же окрестили «стукачом»). Недобросовестный оператор может воспользоваться предоставленной «свободой» и, например, неплотно соединить разъём связи регистратора с прибором, и ему за это ничего не будет, если сам прибор работал нормально. Кстати, то же самое может произойти и непреднамеренно. В нашем варианте прибора это принципиально невозможно. Если нет записи, значит, не работал весь прибор, следовательно, оператор не ходил по участку. К сожалению (или к счастью), в системе обеспечения безопасности движения презумпция невиновности не работает.



Рис. 2. Дефектоскоп АДС-02 на тестовых испытаниях

Конечно, объединённая система со встроенным регистратором тоже не свободна от недостатков. Например, для передачи собранной информации в цех приходится отсоединять от тележки и везти с собой весь электронный блок, тогда как в приборах с внешним регистратором — только маленькую коробочку. О возможных путях устранения этого недостатка будет сказано далее.

Второе принципиальное отличие внешних регистраторов состоит в том, что они выполнены по принципу «чёрного ящика», то есть не допускают возможности просмотра записанной информации во время движения. В отличие от них система регистрации дефектоскопа АДС-02 такую возможность предоставляет. Более того, просмотр записи иногда бывает просто необходим, позволяя обнаружить «замаскированные» дефекты (например, подголовочное расслоение рельса в зоне стыка). Технически это можно сделать двумя способами: остановить запись, сесть с прибором на пригорок и «пролистать» всю записанную информацию (большого смысла не имеет, листать лучше в цехе с помощью специальной программы) или просмотреть послед-

ний двухметровый фрагмент (режим быстрого просмотра). Применение этого режима уже дало ощутимые результаты при эксплуатации опытной партии приборов АДС-02 на Горьковской железной дороге, особенно при обнаружении наиболее опасных типов дефектных рельсов. В табл. 1 представлены результаты эксплуатации партии приборов на Горьковской железной дороге за 2002 год. В таблице указаны типы опасных дефектов, маркированные цифрами: коррозия подошвы рельса, приводящая к

тому, что рельс просто разъезжается в стороны, начиная с подошвы (тип 69), поперечные трещины в головке рельса и изломы, вызванные недостаточной прочностью металла (тип 21), продольное горизонтальное расслоение головки рельса (тип 30Г). Это, конечно же, далеко не полный набор трещин и дефектов, по которым имеется столь убедительная статистика.

СМЕНА АППАРАТНОЙ ПЛАТФОРМЫ

Дефектоскоп АДС-02 изначально задумывался как программно-аппаратный комплекс, поэтому значительная часть функций прибора реализована не аппаратно, а программно. Это накладывает определенные требования на производительность всей системы. В принципе, для нормального функционирования системы в реальном времени вполне хватало процессора 386SX-40, входящего в состав микроконтроллера Octagon Systems 6010. Единственным узким местом в работе было сжатие информации перед её записью на диск. Сжатие и запись блока данных объемом 3 Мбайт занимают 30–60 с в зависимости от сложности информации. Казалось бы, задержка почти незаметная, однако

Таблица 1. Результаты эксплуатации дефектоскопов АДС-02 на Горьковской железной дороге за 2002 год

Показатель	Всего	АДС-02	% к общему числу
Число дефектоскопов сплошного контроля	263	7	2,66
Обнаружено острodefектных рельсов (ОДР), в том числе:	3314	164	4,95
• с коррозией подошвы рельса (тип 69)	17	12	70,6
• с поперечными трещинами в головке рельса (тип 21)	1453	95	6,54
• с продольным горизонтальным расслоением головки рельса (тип 30Г)	959	36	3,75
Обнаружено ОДР на 1 прибор	12,6	23,4	—
Обнаружено ОДР на 100 км пути	1,12	3,05	—

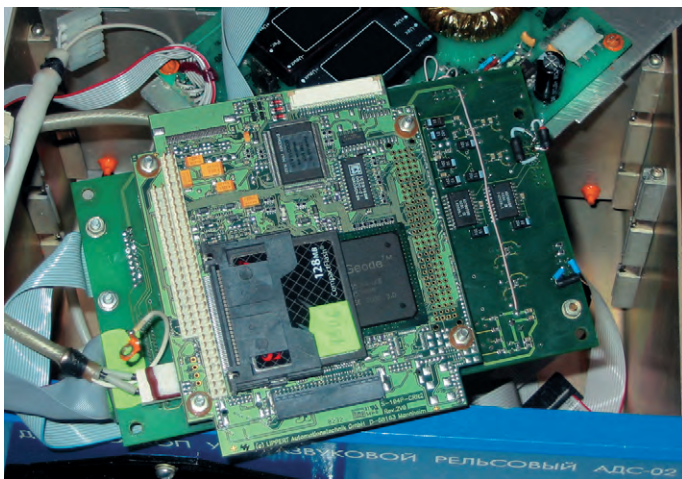


Рис. 3. Одноплатный компьютер Lippert Cool RoadRunner II в составе дефектоскопа АДС-02

следует учесть, что сброс информации на диск происходит через каждые 250 м и на дистанции 6–8 км накапливается изрядная задержка (а ведь оператору еще и в цех бежать с блоком).

В последнее время мы перешли на комплектацию приборов компьютером Lippert Cool RoadRunner II (рис. 3), диапазон рабочих температур и устойчивость к механическим нагрузкам которого близки или совпадают со значениями соответствующих параметров микроконтроллера 6010. В состав этого одноплатного компьютера входит процессор Geode 200 МГц, и преимущества новой платформы в скорости сжатия информации и выполнении ряда других функций быстро отметили операторы. Кроме того, оказалось, что применение одноплатного компьютера Lippert при росте быстродействия в несколько раз позволило снизить и

системы является ресурс встроенного регистратора, то есть допустимый объем записей без перекачки информации на внешний компьютер. Развитие флэш-технологии привело к тому, что вместо диска ёмкостью 16 Мбайт (M-Systems), применявшегося нами в первом образце прибора, сейчас используются диски CompactFlash серии Industrial Grade (SanDisk) ёмкостью 128 Мбайт. При этом не только возросла скорость обмена и уменьшилось энергопотребление, но, что весьма важно, снизилась и стоимость этого узла.

Применение современной элементной базы позволило свести «начинку» прибора всего к трём печатным платам, не считая одноплатного компьютера Lippert: плате питания, интерфейсной плате и плате приёмопередатчиков.

Это создало условия для того, чтобы сделать электронный блок дефектоскопа более компактным (как показано на

рис. 4, блок внутри заполнен в основном соединительными шлейфами, что оставляет возможность дальнейшего сокращения его габаритов).

Ранее мы применяли в качестве устройства отображения плоскостной электrolюминесцентный дисплей Planar EL640.480.AM8 [1, 3]. Этот дисплей при всех его достоинствах требует использования тубуса в условиях яркого фронтального освещения для уменьшения фонового светового потока, что приводит к значительному увеличению габаритов корпуса электронного блока. Это послужило причиной перехода на малогабаритный дисплей повышенной яркости Planar EL320.240.36-HB (1/4 VGA). Конечно, нам пришлось полностью переработать программную оболочку дефектоскопа, чтобы втиснуть на вчетверо меньшее поле всю необходимую информацию. Зато передняя панель прибора стала значительно меньше, что повлияло на общие размеры и массу электронного блока. Яркость свечения экрана нового дисплея раза в 3 выше, чем у предыдущей модели, но для защиты зимним солнечным днём от фоновой засветки, усиленной отражениями от белого снега, всё равно нужен тубус; правда, теперь он имеет существенно меньшие размеры и более эстетично смотрится на передней панели прибора (рис. 5). Отметили операторы и достоинства EL320.240.36-HB, например широкий угол обзора. Важность такого свойства связана с тем, что на дороге бывают ситуации, когда оператору приходится смотреть на экран сбоку; именно поэтому ЖК-индикаторы в таких условиях просто непригодны. Кроме того, общее энергопотребление нового ди-

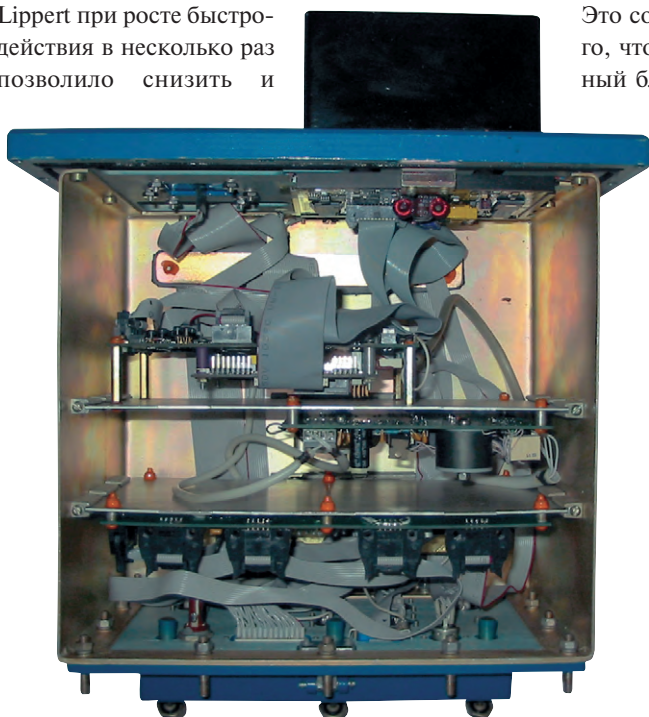


Рис. 4. Электронный блок дефектоскопа

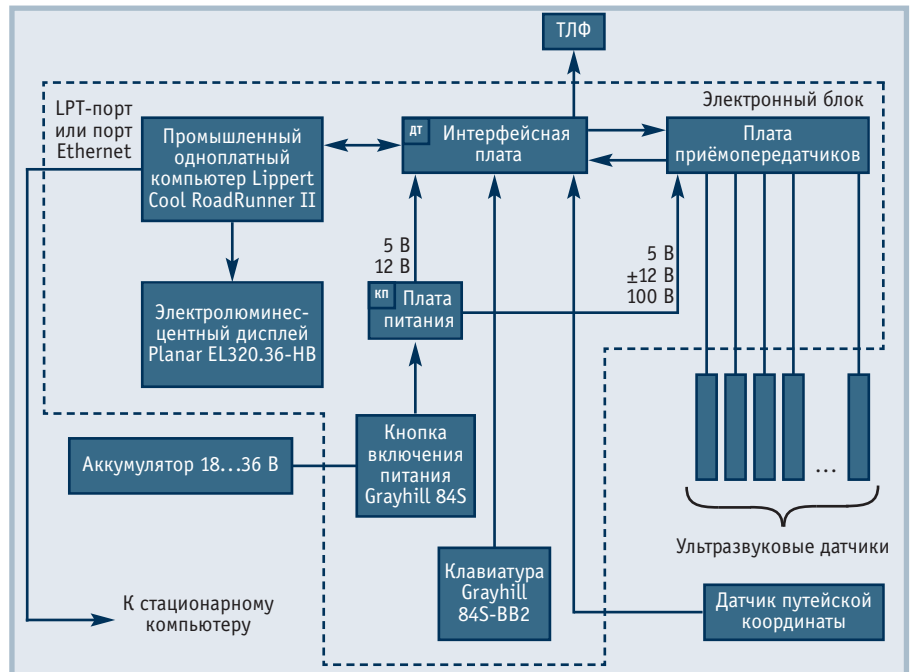


Рис. 5. Дефектоскоп с установленным на экран дисплея тубусом в сборочном цехе завода

сплея оказалось значительно ниже. Мы пробовали также применять эмиссионные дисплеи Pixtech, однако ожидаемого выигрыша в яркости и энергопотреблении не обнаружили, поэтому остановились на маленьком электролюминесцентном дисплее фирмы Planar.

Очень хорошо зарекомендовала себя 16-кнопочная герметичная клавиатура Grayhill 84S-BB2, в том числе при низких температурах до -40°C . При достаточно малых габаритах самой клавиатуры расстояние между кнопками позволяет нажимать на них в рукавицах, что также немаловажно при работе на морозе. В последней версии прибора мы отказались от тумблера включения питания, заменив его одиночной кнопкой Grayhill 84S.

Блок-схема модернизированного дефектоскопа АДС-02 представлена на рис. 6. Наряду с описанным обновлением аппаратной платформы важным отличием структуры описываемого варианта от представленного ранее [1] является то, что нам удалось разместить плату приёмопередатчиков внутри электронного блока (ранее две платы размещались по бокам тележки в отдельных герметичных коробках).



Условные обозначения: ТЛФ — телефоны; ДТ — датчик температуры; КП — схема контроля напряжения питания.

Рис. 6. Блок-схема модернизированного дефектоскопа АДС-02

Плата рассчитана на подключение 16 акустических преобразователей (по 8 на каждую нитку пути). Основой платы служат усилители мощности, построенные на транзисторах производства International Rectifier, и маломощ-

ные усилители и коммутаторы Analog Devices.

Плата питания разработана на базе DC/DC-преобразователей ИРБИС и обеспечивает электропитание всех узлов дефектоскопа от аккумуляторов в



ЧЁТКО ЯСНО

БЕЗОПАСНО

Электролюминесцентные 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: (3432) 76-2820 • факс: 76-2830 • E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

#151

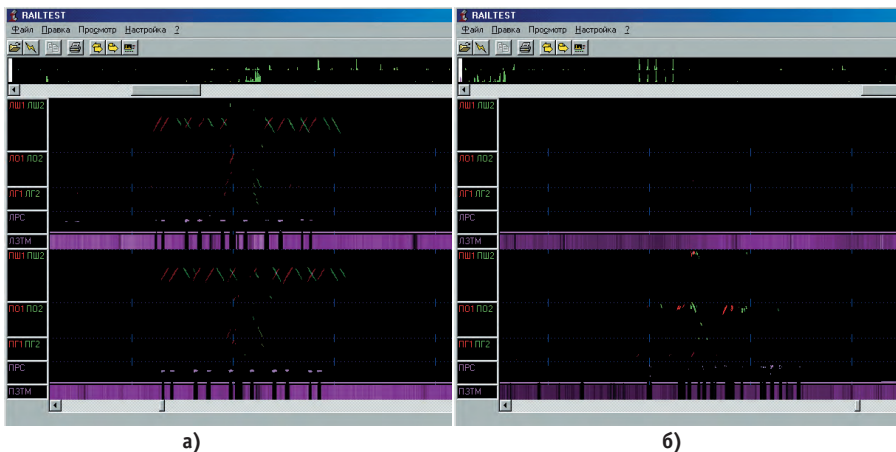


Рис. 7. Программа RAILTEST — растровое изображение результатов контроля рельсов:
а) бездефектный стык, б) дефект в головке рельса

широком диапазоне входных напряжений (18–36 В). В связи со значительным снижением потребления по шине питания 5 В после перехода на новую аппаратную платформу можно вернуться к первоначальному варианту работы с 12-вольтовым аккумулятором, что крайне важно с точки зрения снижения веса всей системы.

В интерфейсной плате, построенной на базе программируемых микросхем Altera и АЦП/ЦАП Analog Devices, реализованы функции обслуживания клавиатуры и датчика путевой координа-

ты, управления усилением приёмников, генерации стереофонического трёхтонального звукового сигнала, высокочастотного двухканального ввода аналогового сигнала с буферизацией и связи с одноплатным компьютером Lippert по шине PC/104. Дополнительно реализован контроль входного напряжения питания прибора и температуры внутри блока.

СВЯЗЬ С КОМПЬЮТЕРОМ

Еще одно нововведение также связано с применением одноплатного

компьютера Lippert. До сих пор передача данных в стационарный компьютер производилась через LPT-порт. Это создавало определённые неудобства, так как скорость передачи невелика, длина кабеля связи ограничена, а к стационарному компьютеру, находящемуся в специальном помещении цеха дефектоскопии (а иногда даже вне цеха), чаще всего подключён принтер. Поэтому получалось, что для перекачки информации требовалось снять электронный блок с тележки, отключив все кабели, принести его в помещение, в котором находится компьютер, подключить к источнику питания и кабелю связи с LPT-портом и только после этого приступить к передаче данных. При наличии нескольких дефектоскопов на одной дистанции пути такая процедура занимает немало времени, которое, заметим, всё ещё не предусмотрено в регламенте рабочего дня дефектоскописта.

Применение одноплатного компьютера Lippert позволило обратиться к сетевым технологиям. Эта плата имеет канал Ethernet 10/100 Мбит/с, и при подготовке электронного блока к серийному выпуску мы предусмотрели соответствующее гнездо на задней панели. В программном обеспечении прибора и в программе RAILTEST для Windows реализован протокол UDP для обмена информацией, что позволяет значительно (в несколько раз) повысить скорость передачи данных, а также организовать удалённую связь между компьютером и дефектоскопом. Для этого просто нужно проложить кабель (витую пару) между помещением, в котором находится стационарный компьютер, и помещением, где стоят дефектоскопы после возвращения с дистанции, и перекачка данных будет производиться без снятия электронного блока с тележки.

ПРОГРАММНАЯ ОБОЛОЧКА RAILTEST

Информация, записанная во встроенный регистратор, передается в стационарный компьютер. Отметим, что само появление компьютеров на дистанциях пути отчасти было стимулировано разработкой новых дефектоскопов, когда дополнительные удобства работы стали очевидны не только для операторов, но и для мастеров. Если в АДС-02 из-за условий работы в



M-Systems
Flash Disk Pioneers

**УСТРОЙСТВА ФЛЭШ-ПАМЯТИ,
КОТОРЫМ ДОВЕРЯЮТ**



**НАДЁЖНАЯ ЗАПИСЬ И ХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ
В ЖЁСТКИХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

- Ёмкость до 20 Гбайт
- До 1 000 000 циклов перезаписи
- Диапазон рабочих температур от –40 до +85°C

подробности на www.m-systems.ru

#31

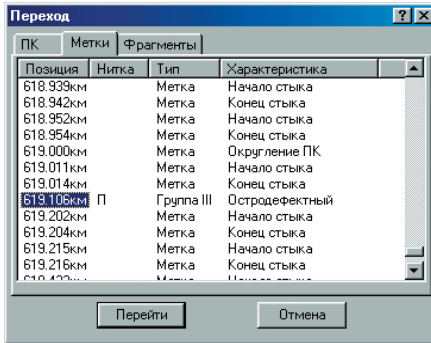


Рис. 8. Меню перехода к помеченному участку

реальном времени применяется MS-DOS 6.22 (слухи о ее полной кончине опять оказались преувеличены, пока ей нет равноценной замены среди новых разработок по надёжности и цене), то в стационарном цеховом компьютере чаще всего применяется одна из разновидностей Windows. Программа RAILTEST, созданная авторами данной статьи, предназначена для приёма информации с дефектоскопов типа АДС-02, её просмотра и хранения в упорядоченном каталогизированном виде, печати данных. При этом можно использовать все преимущества современных компьютерных технологий — высокое разрешение

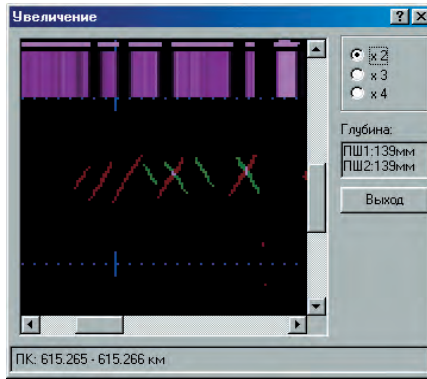


Рис. 9. Увеличение фрагмента записи (режим «лупы»)

экрана, возможность работы с мышью, звук и т.п. Например, собранная информация хранится в папках, имена которых являются названиями участков контроля, а имена файлов — датами контроля. Таким образом можно накапливать информацию о нескольких проходах по одному и тому же участку. Растровое изображение (рис. 7) выглядит, на первый взгляд, хаотичным набором чёрточек, однако для специалиста эти штрихи несут вполне определённую информацию и легко расшифровываются, хотя листание 6...8-километровой записи довольно утомительно. Программа по-

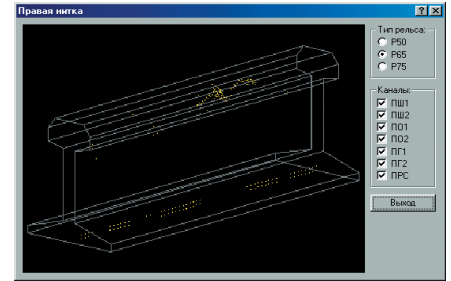


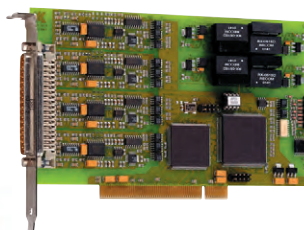
Рис. 10. Реконструированное изображение дефекта

зволяет одновременно открыть и просматривать несколько записей, просматривать журнал записей, быстро переходить от одного фрагмента к другому (рис. 8), увеличивать отдельный фрагмент (рис. 9), измерять глубину, а также реконструировать расположение «цели» (дефекта), используя информацию, полученную с разных каналов (рис. 10). Все перечисленные сервисные функции призваны несколько облегчить работу по расшифровке записей.

Программу можно использовать и для обучения операторов, так как в ней предусмотрены имитация звуковой и визуальной информации дефектоскопа при работе в пути, а также окна для трёхмерной демонстрации хода ультра-

ПЛАТЫ ВВОДА-ВЫВОДА ISA, PCI, CPCI

Как важно быть
ПОМЕХОЗАЩИЩЁННЫМ!



- Прямое подключение сигналов в диапазонах 19-30 В и 0-60 В
- Прямое подключение датчиков температуры, веса, перемещения
- Гальваническая изоляция всех входов и выходов до 1 кВ
- Защита от импульсных помех (4 кВ), статического электричества (4 кВ) и высокочастотных помех
- Защита от короткого замыкания и перенапряжения ± 40 В
- Входные фильтры
- Встроенный сторожевой таймер
- Заказные конфигурации

ProSOFT®

www.addi-data.ru

#379

звукового луча и места расположения «цели».

Программа входит в комплект поставки прибора, по мере её совершенствования и добавления новых функций обновленные версии будут рассылаться всем пользователям.

Планы на будущее

Освоение новых принципов получения и обработки информации о дефектах представляет собой пока только научно-исследовательскую задачу, и говорить об их скором внедрении преждевременно. Поэтому дальнейшее развитие автоматизированных систем неразрушающего контроля представляется в основном направленным на совершенствование сервиса связи и обмена информацией.

Сейчас появляются и становятся доступными по ценам устройства хранения информации на внешних носителях с обменом по USB-порту. Это открывает возможность передавать информацию в цех дефектоскопии, не перевозя в него весь дефектоскоп. Основная проблема здесь заключается в программной совместимости. Как уже указывалось, электронный блок АДС-02 функционирует в среде MS-DOS 6.22. К сожалению, эта ОС не имеет встроенной поддержки USB или Ethernet, поэтому возникает проблема драйверов. Фирмы-производители не балуют разработчиков сведениями об устройствах и не предлагают свои решения. Отдельные герои, занимающиеся написанием таких драйверов, не хотят браться за работу, не обещающую массового тиражирования, или устанавливают стоимость разработки, сопоставимую с ценой всего прибора. Тем не менее работа в этом направлении ведется.

Необходимость ежедневной передачи информации с регистраторов в цех для хранения и вторичного контроля открывает ещё одно направление работы. В настоящее время проводится мощная кампания по компьютеризации железных дорог России. Например, на Горьковской железной дороге волоконно-оптической линией связи объединена уже значительная часть дистанций, поэтому применение Интернет-технологий в дефектоскопии можно считать одним из перспективных направлений. Первый шаг был сделан

нами, когда был организован канал связи по UDP. В настоящее время для успешной передачи данных между дефектоскопом и компьютером требуется присутствие человека на обоих концах линии связи, что существенно затрудняет удалённую передачу. В то же время нет никаких принципиальных препятствий на пути реализации более сложных сетевых протоколов обмена информацией (например TCP/IP). Если оператор будет иметь возможность передавать информацию в цех непосредственно с линии, производительность и оперативность контроля резко возрастут.

Широкое внедрение дефектоскопов с регистраторами и повышение качества записи информации может привести и к ещё одному качественно новому шагу — применению современных технологий автоматизированного распознавания растровых изображений для повышения производительности труда. Сейчас вся записанная информация просматривается вручную, что весьма утомительно, учитывая объём поступающих данных и возможности ошибок при визуальном распознавании эхограмм человеком, пусть даже и квалифицированным. В то же время множество предприятий и организаций занимаются разработкой программных продуктов для распознавания образов, например, на основе нейронных сетей [4], а обработка растровых образов дефектов довольно легко алгоритмизируется. Конечно, решение о признании найденного рисунка изображением дефекта будет принимать оператор (так же, как и врач, ставящий диагноз на основании инструментальных данных). Применение таких технологий может перевести ультразвуковую дефектоскопию рельсов на качественно новый уровень.

Заключение

Как уже отмечалось, дефектоскопы АДС-02 успешно прошли испытания МПС и Госстандарта РФ и применяются в системе федеральных железных дорог. К настоящему времени серийное производство дефектоскопов нового поколения осваивает Федеральное унитарное предприятие «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе». Были найдены и другие применения прибора, например, он успешно используется на рельсосварочном пред-

приятии РСП-17 Горьковской железной дороги для входного контроля рельсов перед сваркой бесстыковых плетей.

Приведённые примеры новых функций и возможностей дефектоскопа в рамках одной модели показывают очевидные преимущества использования встраиваемых IBM PC совместимых платформ при создании нового поколения аппаратуры неразрушающего контроля. Бурное развитие микроэлектроники, появление новых аппаратных и программных средств позволяют быстро, безболезненно и с небольшими затратами обновлять парк дефектоскопов без замены многих дорогостоящих узлов, повышать ресурсные и функциональные возможности приборов. Опыт эксплуатации партии приборов показал правильность выбранного нами направления в разработке систем неразрушающего контроля, заключающегося в сочетании программной универсальности и аппаратной надёжности.

Авторы признательны главному инженеру службы пути ГЖД А.А. Альхимовичу за помощь в организации экспериментальных исследований и ходовых испытаний разработанной аппаратуры, а также заместителю начальника лаборатории дефектоскопии ГЖД С.Ф. Ровнову за консультации и помощь при подготовке методических документов. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабилов Д.Б., Грибов В.А., Кириллов А.Г. и др. Автоматизированная дефектоскопия рельсов// Современные технологии автоматизации. — 2000. — № 1.
2. Гурвич А.К., Марков А.А. Испытания регистраторов съёмных двухниточных дефектоскопов// В мире неразрушающего контроля. — 2001. — № 3.
3. Липницкий А.К. Области применения плоскостельных дисплеев Planar// Современные технологии автоматизации. — 1999. — № 4.
4. Яхно В.Г., Нуйдель И.В., Иванов А.Е. и др. Исследование динамических режимов нейроноподобных систем. Примеры приложений// Информационные технологии и вычислительные системы. — 2003. — № 2.

**Авторы — сотрудники
Института прикладной физики
РАН и НТФ «Медуза»
Телефон/факс: (8312) 16-4976**

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, LPT, 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

Применение сервоприводов в упаковочном оборудовании

Николай Татаринцев

Рассматривается замена асинхронного частотно-регулируемого электропривода и электромагнитной муфты на сервопривод в механизме дозатора линии упаковки сыпучего продукта. Анализируются преимущества использования сервоприводов с позиции основных характеристик упаковочного оборудования — производительности и точности дозирования. Приводятся возможные варианты организации системы управления.

Введение

Крупнейший мировой производитель хлебопекарных дрожжей и добавок, улучшающих качество хлеба, — французская компания Lesaffre в 1995 году открыла свое представительство в Санкт-Петербурге, а в 1998 году был создан российский филиал — ООО «Саф-Нева» (рис. 1). Сегодня компания успешно развивается и является одной из самых известных французских фирм, представленных на рынке России. Важной составляющей успеха компании является наличие производственного оборудования, отвечающего высоким требованиям к производительности и качеству выпускаемой продукции. Существенная доля производственных мощностей занята в технологических процессах по упаковке хлебопекарных дрожжей. Стремление адекватно реагировать на растущие потребности российского рынка вызывает необходимость в обновлении и модернизации оборудования технологических линий и комплексов.

Задача модернизации упаковочного оборудования

Основным функциональным узлом любой линии упаковки сыпучих продуктов является дозатор. Именно его работой определяются главные выход-



Рис. 1. Продукция ООО «Саф-Нева» — хлебопекарные дрожжи

ные характеристики линии в целом — производительность и точность дозирования. Различия в конструктивном исполнении дозаторов, их механических и динамических свойствах, а также в организации системы управления отличают одни линии от других. В данном случае модернизации подлежит высокопроизводительная линия, осуществляющая упаковку заданной дозы (веса) мелкогранулированного сыпучего продукта в пакеты из пленки. Вес одного пакета готовой продукции задаётся оператором в соответствии с установленными нормами и, как правило, составляет 50 или 100 грамм. Время выполнения полного технологического цикла линии при средней заданной производительности — менее 1 секунды. Максимальная

допустимая погрешность дозирования — менее 1%.

Собственно дозатором в рассматриваемой линии является вертикально расположенный шнек. До модернизации (рис. 2) шнек приводился в движение асинхронным двигателем, сопряжение вала которого со шнеком производилось через передаточный механизм с электромагнитной муфтой. Вал двигателя вращался постоянно с заданной скоростью, а шнек механически входил в сцепление один раз за цикл при включении электромагнитной муфты. Производительность

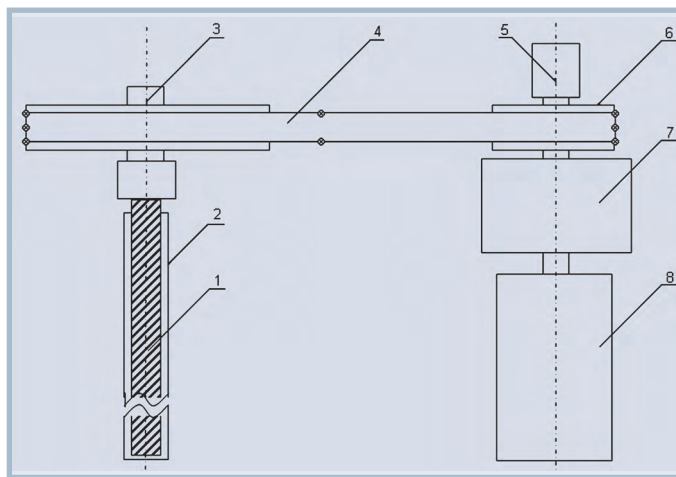
линии в такой схеме определяется скоростью вращения шнека, а доза — продолжительностью сопряжения шнека с постоянно вращающейся частью передаточного механизма.

Система управления линией построена на базе программируемого логического контроллера (ПЛК) CQM1H фирмы Omron, содержащего в своем составе встраиваемую плату ввода-вывода импульсных сигналов (CQM1H-PLB21), встраиваемую плату последовательного канала связи (CQM1H-SCB41) и необходимый набор модулей ввода-вывода дискретных сигналов (рис. 3). Управление скоростью вращения вала асинхронного двигателя осуществлялось от преобразователя частоты, по команде контроллера, через последовательный канал связи (CQM1H-SCB41). Команда

на включение электромагнитной муфты поступала от модуля вывода дискретных сигналов CQM1-OD212. Для коммутации внешних устройств, ток которых превышает токи модулей ввода-вывода ПЛК, были применены реле OMRON серии G2R и 3GNA-410B-DC5-24 (полупроводниковые реле). Цепи управления получают питание от импульсных источников OMRON S82K-05024. В контуре положения использовался импульсный датчик с разрешением 100 импульсов на оборот. Датчик положения был установлен на валу передаточного устройства и осуществлял выдачу импульсов в контроллер посредством модуля CQM1H-PLB21. Для организации человеко-машинного интерфейса (ввода и отображения информации) используется программируемый символьный терминал.

Алгоритм работы линии в данном случае достаточно простой. В начале каждого цикла упаковки включалась электромагнитная муфта и вводила в зацепление шнек дозатора с вращающейся частью передаточного устройства. Угол поворота шнека отслеживался импульсным датчиком угла поворота. Импульсы датчика подсчитывались контроллером и при достижении ими заданного количества (в соответствии с установленной дозой) программируемый контроллер через модуль вывода дискретных сигналов подавал команду на выключение муфты. Муфта выводила шнек из механического зацепления и последний останавливался, завершая тем самым наполнение одного пакета. Затем после выполнения технологических операций по отделению и формированию следующего пакета цикл повторялся. Асинхронный двигатель при этом вращался в течение всего времени работы линии, не останавливаясь на каждом цикле.

При всей простоте и прозрачности алгоритма работы механизмов системы такое решение обладает рядом недостатков. С точки зрения

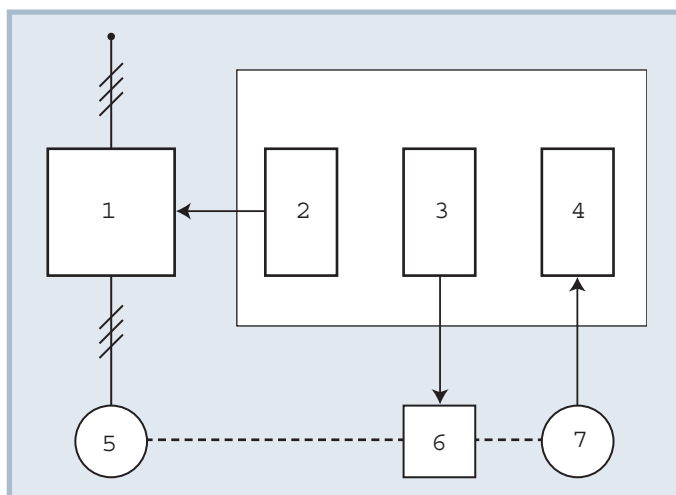


Условные обозначения:

1 — шнек; 2 — труба; 3 — зубчатый шкив D2; 4 — ремень; 5 — импульсный датчик угла поворота; 6 — зубчатый шкив D1; 7 — электромагнитная муфта; 8 — асинхронный двигатель.

Рис. 2. Дозатор

работы дозатора, все они связаны с наличием сложного электромеханического узла, а именно передаточного устройства и электромагнитной муфты. Наличие люфтов и ограниченной жёсткости механических звеньев приводит к появлению погрешности дозирования. При эксплуатации по мере износа узлов погрешность возрастает, причём отклонения веса от заданного происходят как в меньшую, так и в большую сторону. Такой вид погрешности является не учитываемым при данной структуре управления, что на практике ведёт к периодической замене износившихся узлов на новые, в первую очередь, к замене дорогостоящей электромагнитной муфты. Как следствие, увеличиваются затраты на



Условные обозначения:

1 — инвертор; 2 — плата CQM1H-SCB41; 3 — модуль CQM1-OD212; 4 — модуль CQM1H-PLB21; 5 — асинхронный двигатель; 6 — электромагнитная муфта; 7 — датчик положения.

Рис. 3. Блочная структура системы управления дозатором до модернизации

обслуживание линии. Кроме того, такая линия требует повышенного внимания со стороны обслуживающего персонала за контролем веса выходной продукции.

Поиск возможного решения

Линии, подобные рассматриваемой, нередко используются без электромагнитной муфты. В таких случаях на асинхронный электропривод возлагается как задача управления скоростью вращения шнека, так и его позиционирование, то есть асинхронный электропривод работает в циклическом режиме. На каждом цикле преобразователь частоты разгоняет машину до заданной скорости, стабилизирует её, а затем по команде контроллера переводит в режим торможения. Выдача команды торможения, как и в первом варианте, определяется по датчику положения. Недостатком этого варианта по сравнению с предыдущим следует считать тяжёлый режим работы асинхронного двигателя. Напомним, что продолжительность каждого цикла при средней производительности не превышает одну секунду. Ввиду короткого времени работы на установившейся скорости двигатель регулярно находится в переходных режимах пуска и торможения. Это приводит не только к нагреву двигателя, но и в значительной мере осложняет настройку привода. Таким образом, асинхронный электропривод

накладывает ограничение на увеличение производительности линии при сохранении заданных требований к точности дозирования. В такого рода задачах предпочтение отдают сервоприводам переменного тока.

Применение сервоприводов в станочной сфере — явление не новое. В большинстве случаев благодаря их использованию достигаются наилучшие характеристики систем автоматизации и нередко их применение является единственно приемлемым. Современный сервопривод способен управлять скоростью, моментом и положением. Принцип его действия подразумевает возможность решения задач стабилизации и слежения. Эти характеристики

позволяют применять сервоприводы в основном на тех объектах, где предъявляются высокие требования к динамике и точности работы электромеханических систем. Дозатор рассматриваемой упаковочной линии относится именно к такому классу объектов.

Использование сервопривода в управлении дозатором кардинально меняет подход к наличию и учёту погрешности дозирования. В отличие от предыдущих вариантов из системы исключается не только электромагнитная муфта, но и весь ранее использовавшийся передаточный механизм. Теперь вал сервомашин жёстко сочленяется непосредственно со шнеком дозатора. Такой конструктив освобождает систему от наличия описанных погрешностей. В данном случае шнек, вал сервомашин и датчик положения находятся на одной оси (рис. 4, 5).

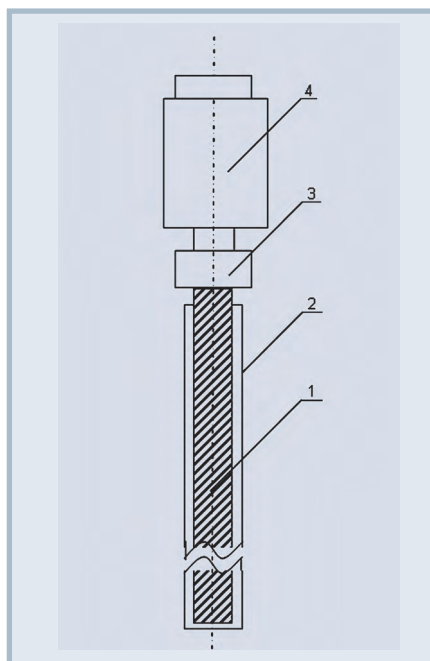
Для организации системы управления не требуется дополнительного оборудования. Более того, на основе имеющихся модулей программируемого контроллера возможны различные варианты решения. В первом из них (рис. 6) программируемый логический контроллер подаёт сигналы управления на преобразователь сервопривода через модуль вывода дискретных сигналов CQM1-OD212. В частности, подаются три дискретных сигнала, один на пуск сервопривода в работу (RUN), а два других — на переключение скорости с заданной (SPD2) на нулевую (SPD1). Импульсный датчик угла поворота (вмонтирован в корпус серводвигателя) подключается только к преобразователю сервопривода.

Такой вариант решения является самым простым из всех возможных. По существу, дискретные сигналы, приходящие в прежнем решении от ПЛК на управление электромагнитной муфтой (включение/выключение), теперь поступают на сервопривод (устанавливают заданную и нулевую скорость). Требуемая скорость сервопривода в данном варианте уста-



Рис. 4. Технологическая линия TME500P

навливается непосредственно с лицевой панели преобразователя как один из его внутренних параметров (Internal speed setting). Таким образом сервопривод работает в режиме многоступенчатого (в частности, двухступенчатого) управления скоростью через дискретные входы управления. Как видно, изменился не только принцип задания требуемой скорос-



Условные обозначения:
1 — шнек; 2 — труба; 3 — муфта соединительная; 4 — серводвигатель.

Рис. 5. Узел дозатора (после модернизации)

ти, но и сама процедура её установки по отношению к прежнему решению. Ранее эта операция производилась непосредственно с пульта управления и не требовала непосредственного доступа к электроприводу. Заметим, что требуемая скорость не относится к параметрам, требующим регулярного или оперативного изменения. Эта процедура производится лишь при переналадке линии.

Можно отметить следующие преимущества такого варианта.

1. Из состава оборудования линии исключается электромагнитная муфта и ременный передаточный механизм.

Недостатки наличия этих узлов описаны при анализе прежнего решения. Собственно основная задача модернизации линии заключалась в обеспечении стабильных показателей точности и производительности работы.

2. Не требуется введения дополнительного оборудования в автоматизированную систему управления линией. Этот фактор является весьма важным как при модернизации существующих, так и при создании новых подобных линий. При модернизации — это сокращение дополнительных затрат на её проведение. При создании новых подобных линий — снижение затрат на оборудование (стоимость передаточного узла и электромагнитной муфты) и построение системы управления (стоимость платы последовательного канала связи CQM1H-SCB41). Более того, ввиду упрощения задач, возлагаемых на ПЛК, последний может быть выбран с меньшими функциональными возможностями, а следовательно, и менее дорогостоящий.

3. Короткий срок выполнения работ по модернизации.

При таком варианте не требуется внесения серьёзных изменений в программу контроллера. Малый объём работ по модернизации способствует сокращению времени простоя линии.

4. Сокращение затрат на эксплуатацию.

Перечисленные преимущества делают этот вариант наиболее привлекательным по сравнению с другими решениями. В частности, модернизация по такой схеме была произведена для линии упаковки TME500P.

На модернизированной линии используется комплектный сервопривод

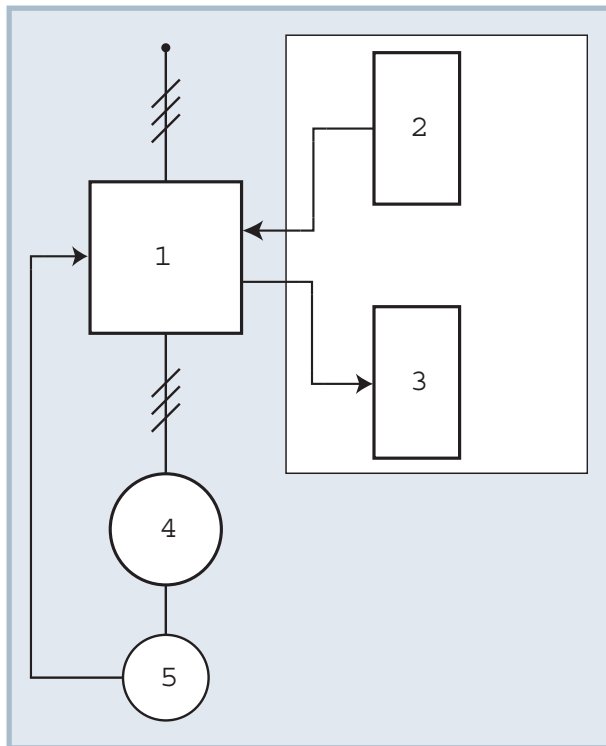
серии OMNUC W фирмы Omron мощностью 1000 Вт (модель R88D-WT10HF) с сервомашинной R88M-W85015F-S2 (1500 об./мин). Сервомашинна снабжена встроенным семнадцатирядным инкрементным датчиком положения.

На рис. 7 представлены осциллограммы скорости: 1 — заданная скорость (Speed Command) и 2 — реальная скорость шнека, значение которой определяется датчиком положения (Feedback Speed). Сигнал TGON меняет своё состояние, когда скорость сервомашинны превышает некоторое заранее запрограммированное значение (Rotation speed for motor rotation detection). В данном случае этому параметру было установлено значение 1 оборот в минуту (минимальное из возможных). Из представленных осциллограмм следует, что при таком варианте решения отсутствует ошибка, вносимая сервоприводом в погрешность дозирования.

При проведении эксперимента производилась упаковка пакетов весом 100 грамм (максимальная технологическая доза). Видно, что при таком весе при скорости привода 1000 оборотов в минуту собственно процесс дозирования протекает менее 0,6 секунды (рис. 7, кривая 3). Значения параметров переходных процессов по скорости позволяют сделать вывод о существенном запасе производительности (выбранный сервопривод способен работать на скоростях до 3000 оборотов в минуту). Во время дальнейшей эксплуатации линии привод продемонстрировал высокое качество работы при различных заданных дозах и требуемой производительности.

До модернизации линия была способна паковать с заданной погрешностью не более 50 пакетов в минуту, независимо от их веса (50 или 100 г).

На данный момент производится упаковка пакетов весом 100 г по 55 штук в минуту, а пакетов весом 50 г — 60 штук в минуту, что соответствует увеличению плановой производительности на 5 и 10%. С момента



Условные обозначения:

1 — сервопривод; 2 — модуль CQM1-OD212; 3 — модуль CQM1H-PLB21; 4 — сервомашинна; 5 — встроенный датчик положения.

Рис. 6. Блочная структура системы управления дозатором после модернизации

пуска линии в опытную эксплуатацию внештатных ситуаций и сбоев в работе не наблюдалось, узел дозатора не подвергался какому-либо техническому обслуживанию или ремонту (не было необходимости), в то время как до модернизации линия требовала еженедельного обслуживания.

Возможны и другие решения по применению сервоприводов при модернизации подобных линий. Так, например, управлять скоростью в

сервоприводах OMNUC W можно внешним аналоговым сигналом ± 10 В. Однако при этом в систему управления линией потребуется добавить модуль вывода аналоговых сигналов. В данном случае при применении ПЛК CQM1H можно использовать модуль CQM1-DA021 совместно с источником питания CQM1-IPS01. С технической точки зрения, этот вариант является достаточно гибким с позиции формирования сигнала задания скорости.

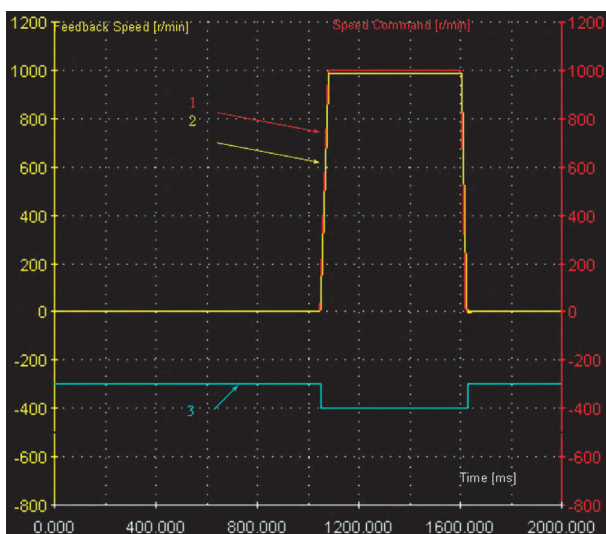
Рассмотренные варианты сходны между собой. Отличие заключается в способе задания скорости: внешним аналоговым сигналом или переключением ступеней скорости посредством внешнего дискретного сигнала.

Выводы и рекомендации

Динамические характеристики сервоприводов позволяют удовлетворить высокие требования к производительности и точности работы современных автоматизированных линий для упаковки сыпучих продуктов. Установка сервомашинны непосредственно на вал исполнительного механизма дозатора высвобождает из состава линии оборудование с низким жизненным ресурсом (электромагнитные муфты, передаточные устройства, редукторы), вносящее в конечном итоге погрешность в процесс дозирования. В современных машинах для упаковки продуктов сервоприводы используются не только в механизмах дозаторов, но и в электромеханических системах подачи упаковочного материала. Это способствует более существенному росту производительности технологических линий, гибкости в настройке при переходе к другим видам сырья и упаковочных материалов.

Подводя итоги, можно сказать, что оборудование для пищевой промышленности — одна из самых перспективных сфер применения сервоприводов. ●

Автор — сотрудник
ООО «НПФ Ракурс»
Телефон: (812) 252-3244



Условные обозначения:

1 — заданная скорость (Speed Command); 2 — реальная скорость (Feedback Speed); 3 — сигнал TGON.

Рис. 7. Осциллограммы скорости

Автоматизированная система управления брагоректификационной установкой

Дмитрий Антропов, Тимофей Петров, Василий Линник

Описанная в статье система управления реализует комплексный подход к задаче автоматизации брагоректификационной установки в противовес всё ещё распространённым решениям, основанным на создании не связанных между собой локальных контуров регулирования отдельных параметров. Показаны преимущества такого подхода, которые во многом определяются использованием в системе контроллеров WAGO I/O-System, а также современных сетевых и программных технологий. Особое внимание с позиций обеспечения надёжного функционирования системы уделено вопросам аппаратного резервирования.

Введение

Этиловый спирт (ЭС) является одним из важных продуктов и видов сырья для многих производств. Мы не будем углубляться в обсуждение его значимости в жизнедеятельности страны. Заметим только, что спирт имеет, кроме основного, и разнообразные другие применения в таких отраслях, как парфюмерия, медицина, фармацевтика и т.д.

Так как в промышленности абсолютизированный 100% ЭС практически не встречается, речь в статье будет идти о бинарной смеси ЭС и воды (в дальнейшем просто спирт), концентрация ЭС в которой в зависимости от сорта составляет 96,0...96,6% (температура кипения — 78,15°C).

В таком спирте, кроме воды, содержатся в микроскопических дозах различные примеси (альдегиды, эфиры, высшие спирты и другие химические соединения), которые формируют у спирта свойственный ему вкус и аромат в зависимости от вида переработанного сырья.

Самыми значительными этапами в производстве пищевого спирта являются процессы перегонки бражки и ректификации. Выработка спирта производится на брагоректификационной



Мамадышский спиртзавод

установке (БРУ) из бражек крахмало-содержащего и сахаросодержащего сырья. При ректификации спирта основная задача — получение смеси с концентрацией в ней ЭС не менее 96% при минимальном содержании посторонних примесей.

ОБЪЕКТ АВТОМАТИЗАЦИИ

Технологический процесс на БРУ разделен на стадии, которые реализуются последовательно в отдельных колоннах. Типовая промышленная БРУ обычно имеет следующий состав:

- **бражная колонна** (перегонка бражки с получением бражного дистиллята),
- **эпюрационная колонна** (выделение из бражного дистиллята и концентрирование головных примесей),

- **ректификационная колонна** (концентрирование спирта и его пастеризация, выделение при этом промежуточных примесей в виде сивушных фракций),
- **сивушная колонна** (концентрирование сивушного масла и выделение его в виде товарного побочного продукта производства),
- **колонна окончательной очистки** (дополнительная очистка ректификационного спирта с отводом на повторную ректификацию спиртовых фракций с примесями).

В колоннах БРУ устанавливают избыточное давление, которое должно поддерживаться в строго определённых пределах. Греющий пар, обеспечивающий избыточное давление, распределяют по колоннам БРУ через общий коллектор пара.

Основными показателями работы каждой колонны служат показания датчиков давления, размещённых в верхних и нижних частях колонн, и показания датчиков температуры, установленных в разных зонах каждой колонны.

Практически самый существенный показатель процесса ректификации — это степень приближения реального

распределения поля температур в колонне к заданному, соответствующему технологическому регламенту БРУ. При этом необходимо учитывать, что отклонение температуры на тарелке питания ректификационной колонны от заданной более чем на 1°C приводит к сверхнормативным потерям спирта либо к отбору спирта с неудовлетворительными органолептическими показателями (запах, привкус, цветность и т.д.).

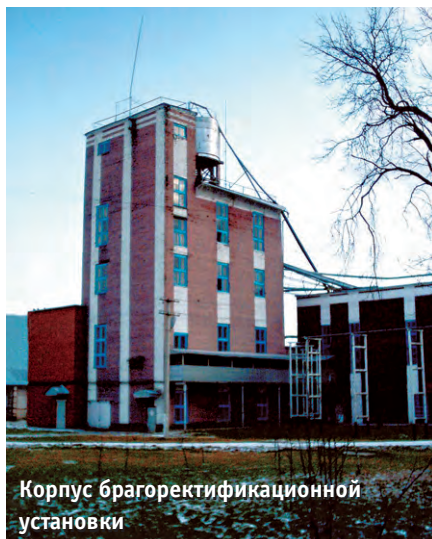
Теоретический и практический опыт указывают на одно и то же — колонны БРУ как объекты управления обладают значительной инерционностью, существенным транспортным запаздыванием и нестационарностью параметров в связи с непрерывным тепломассообменом, происходящим внутри каждой колонны, а также тем, что регулирование в значительной степени ведётся по косвенному параметру — температуре.

Одна из основных задач, ставившихся перед АСУ ТП БРУ, — стабилизация текущих значений давлений и температур, измеренных в заданных точках установки, в пределах определённого, достаточно узкого диапазона.

Другая немаловажная задача — отбор готового продукта (спирта) из ректификационной колонны, так как от того, при каких значениях косвенных параметров будет производиться отбор, во многом зависит качество спирта.

Кроме того, заказчиком (ГУП РТ «ПО Татспиртпром») для своего филиала — Мамадышского спиртзавода — были выставлены определенные требования к управляющим контроллерам. Программируемый базовый контроллер должен:

- обеспечивать поддержку стандартных протоколов обмена данными с использованием сетей Ethernet;
- располагать возможностью расширения, а также не требовать сложного монтажа или обслуживания;
- обладать высокой надёжностью и отказоустойчивостью в работе;
- быть способным к автономной работе на время отсутствия связи со станциями верхнего уровня;
- программироваться посредством языков, соответствующих



Корпус брагоректификационной установки

ющих международному стандарту IEC 61131-3.

На уровне управляющих контроллеров должны быть предусмотрены средства противоаварийной автоматической защиты (ПАЗ). Для обеспечения повышенной отказоустойчивости аппаратного комплекса в систему должны быть включены средства дублирования электропитания и управляющей аппаратуры.

Таким образом, АСУ ТП БРУ разрабатывалась с целью решения сразу нескольких производственных проблем:

- стабилизации режимов БРУ и обеспечения стабильного получения конечного продукта с заданными характеристиками при минимальных затратах энергетических и сырьевых ресурсов;
- замены устаревшего контрольно-измерительного и регулирующего оборудования;
- повышения надёжности работы БРУ;
- создания автоматизированных средств предупреждения нештатных и аварийных ситуаций;
- создания благоприятных условий труда для обслуживающего персонала.

ТЕХНИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

АСУ ТП брагоректификационной установки Мамадышского спиртзавода можно условно, ориентируясь на реализуемые функции и используемые аппаратно-программные средства, разбить на следующие уровни:

- уровень датчиков и исполнительных механизмов (нижний уровень);
 - уровень программируемых логических контроллеров (уровень управления процессом);
 - уровень взаимодействия системы с операторами (интерфейсный, или верхний уровень).
- Рассмотрим каждый из этих уровней подробнее (рис. 1).

Нижний уровень

Комплектация оборудования нижнего уровня производилась по следующим критериям:

- максимальное использование уже установленных и действующих датчиков и исполнительных механизмов;
- применение устройств преимущественно отечественного производства.

В проекте АСУ ТП БРУ используются датчики давления, имеющие унифицированный токовый выход (4...20 мА); для измерения температуры применены термопреобразователи сопротивления платиновые ТСП-100, а для измерения расхода жидкостей используются ультразвуковые расходомеры с токовым выходом.

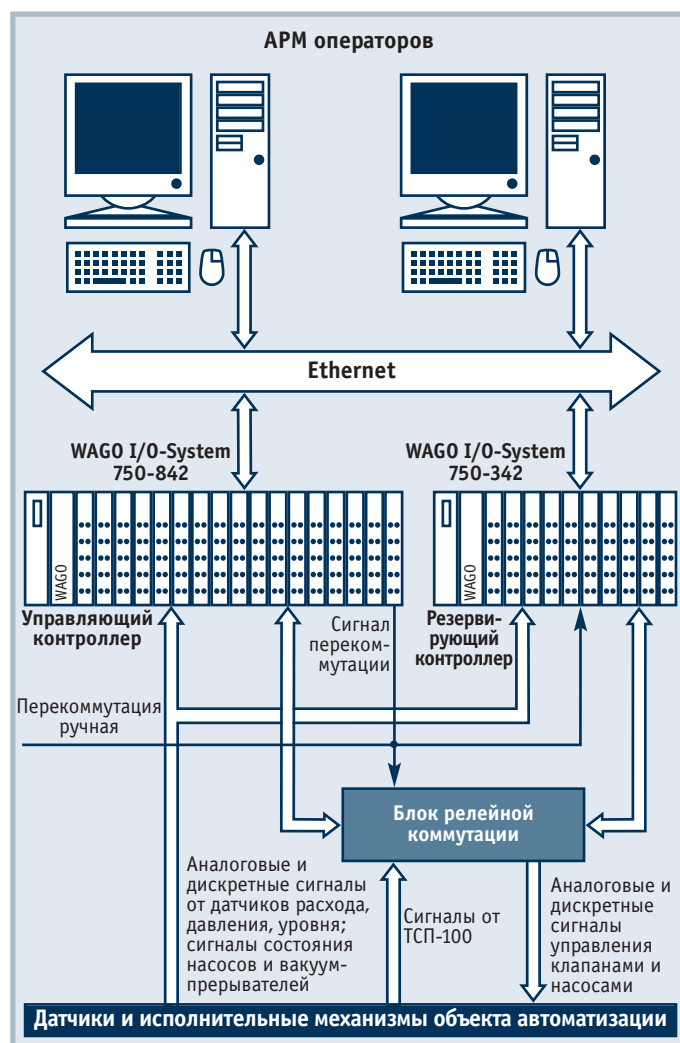


Рис. 1. Структура АСУ ТП брагоректификационной установки

Таблица 1. Сигналы нижнего уровня системы

Тип сигнала	Количество сигналов	Количество резервируемых сигналов	Назначение
Входные сигналы контроллеров			
Аналоговый (4...20 мА)	16	16	Расход, давление, уровень
Аналоговый (RTD)	28	6	Температура (ТСП-100)
Дискретный (+24 В)	24	24	Состояние насосов и вакуум-прерывателей, сигнализация уровня
Выходные сигналы контроллеров			
Аналоговый (4...20 мА)	16	16	Управление регулирующими клапанами через электропневмопреобразователи
Дискретный (+24 В)	4	4	Управление насосами

Кроме того, в системе задействованы датчики уровня с дискретными (сигнализаторы) и аналоговыми выходами.

В качестве исполнительных механизмов применяются клапаны с пневмоприводом, управляемые токовыми сигналами через электропневмопреобразователи.

Сигналы нижнего уровня системы представлены в табл. 1.

Уровень управления процессом

Уровень контроллеров в системе выполняет следующие функции:

- приём сигналов от датчиков, установленных на объекте управления;
- обработка сигналов и приведение диапазонов измерения к инженерным единицам;
- формирование управляющих сигналов на исполнительные механизмы объекта управления;
- реализация алгоритмов управления объектом в режиме реального времени;
- передача и приём данных из сети.

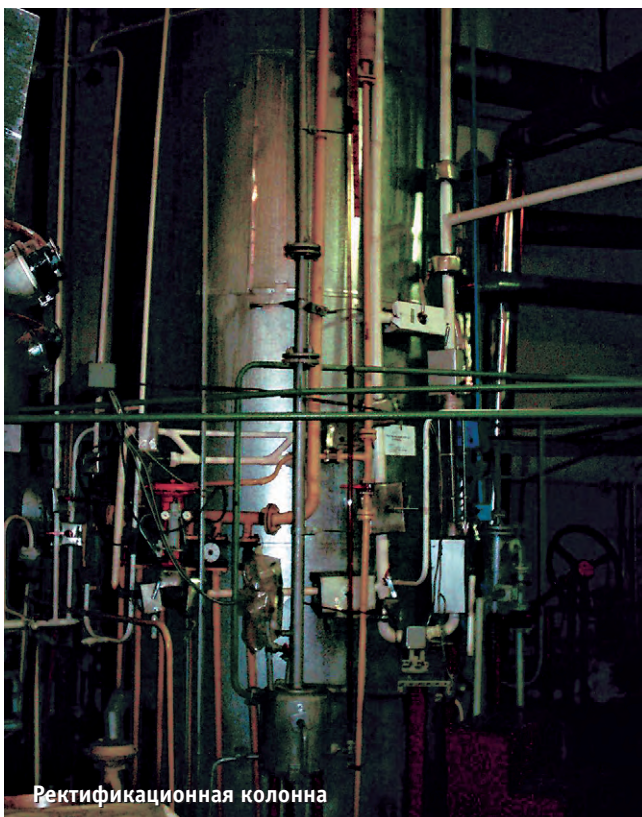
Уровень управления процессом представлен контроллерами WAGO I/O-System серии 750 производства фирмы WAGO Kontakttechnik GmbH (Германия):

- программируемый логический контроллер WAGO I/O-System 750-842 (управляющий контроллер),
- контроллер ввода-вывода

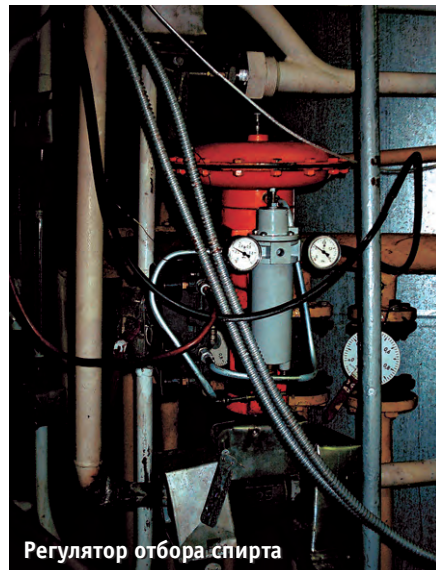
WAGO I/O-System 750-342 (резервирующий контроллер).

Оба контроллера имеют порт Ethernet (TCP/IP, 10 Мбит/с).

Управляющий контроллер, кроме сбора данных и выдачи управляющих сигналов, обеспечивает реализацию алгоритма управления технологической установкой. Резервирующий же контроллер в нормальном режиме работы осуществляет сбор данных параллельно с основным управляющим контроллером (по тем же каналам) и принимает сигнал о его состоянии. При отказе основного контроллера происходит электромеханическая перекоммутация каналов управления исполнительными механизмами на резервирующий контроллер. АРМ оператора получает сигнал аварии уже от резервирующего контроллера и инициирует управление процессом через него. При этом не достигается полное аппаратное



Ректификационная колонна



Регулятор отбора спирта

резервирование, но система сохраняет функции контроля и управления основными технологическими параметрами.

Использование контроллеров WAGO I/O-System серии 750 (рис. 2) предоставляет разработчику АСУ ТП ряд преимуществ:

- лёгкость монтажа и простота обслуживания;
- простота расширения системы и возможность наращивания количества модулей ввода-вывода контроллера без увеличения избыточности системы;
- наличие удобной многофункциональной среды программирования контроллеров WAGO-I/O-PRO 32;
- большой объём внутреннего ОЗУ (256 кбайт ОЗУ программы + 256 кбайт ОЗУ данных) и высокое быстродействие (менее 3 мс требуется для выполнения программы из 1000 операторов и ввода-вывода 256 сигналов), что позволяет разработчикам организовать реализацию алгоритмов управления большой сложности непосредственно на ПЛК.

Базовые контроллеры комплектуются необходимыми модулями ввода-вывода, обеспечивающими приём сигналов от датчиков и выдачу управляющих воздействий на исполнительные устройства. В проекте АСУ ТП БРУ Мамадышского спиртзавода используются следующие модули ввода-вывода:

- восьмиканальный модуль дискретного ввода WAGO I/O 750-430 (+24 В);
- восьмиканальный модуль дискретного вывода WAGO I/O 750-530 (+24 В);
- двухканальный модуль аналогового ввода WAGO I/O 750-454 (дифференциальный токовый вход 4...20 мА);

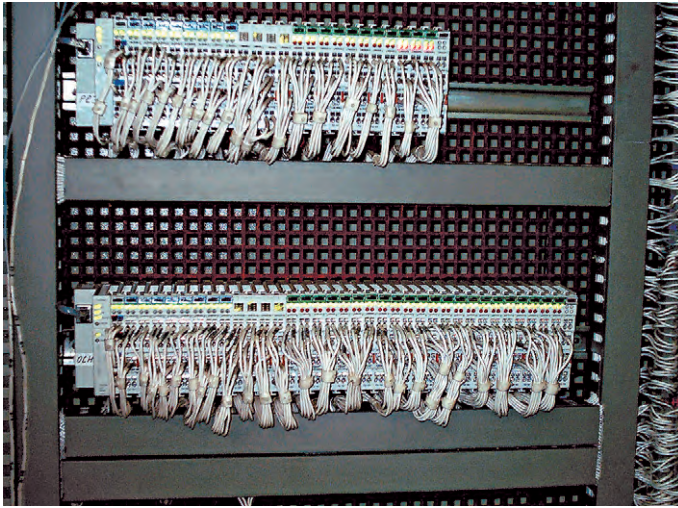


Рис. 2. Контроллеры (основной и резервирующий) WAGO I/O-System серии 750

- двухканальный модуль аналогового ввода WAGO I/O 750-461 (для подключения термопреобразователей сопротивления ТСП-100);
- двухканальный модуль аналогового вывода WAGO I/O 750-554 (токовый выход 4...20 мА).

Контроллеры WAGO I/O-System серии 750 характеризуются как высоконадёжные устройства, широко применяемые на различных промышленных объектах, включая АЭС и морские суда, и имеют российские сертификаты об утверждении типа и о соответствии стандартам.

Электропитание контроллеров осуществляется от продублированных (запараллелены через диоды) вторичных источников NFS-110 (Artesyn Technologies), устойчивых к перепадам внешнего напряжения.

Устройства уровня контроллеров размещены в 19" стойке SAREL (рис. 3).

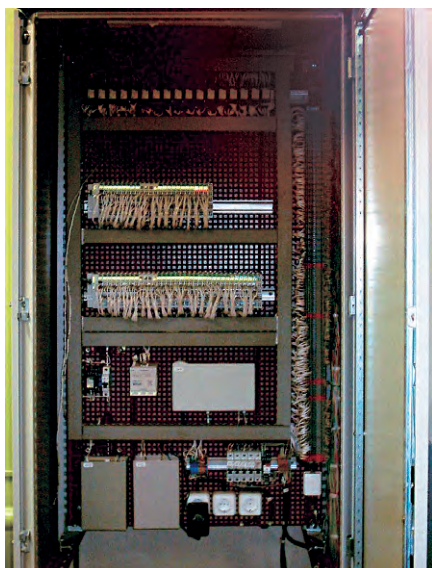


Рис. 3. Стойка с устройствами уровня управления технологическим процессом

Верхний уровень

На верхнем уровне системы реализуются следующие функции:

- опрос по сети контроллеров и обработка оперативной информации о ходе технологического процесса;
- реализация пользовательского интерфейса в удобной и интуитивно понятной для оператора форме;
- ведение архивов параметров технологического процесса, протоколов событий и действий оператора;
- приём от оперативного персонала уставок для алгоритмов регулирования и передача их по сети управляющим контроллерам.

Верхний уровень в описываемом проекте АСУ ТП БРУ реализован на базе IBM PC совместимых персональных ЭВМ (ПЭВМ) стандартной комплектации под управлением Microsoft Windows 2000 Professional (Service Pack 3). ПЭВМ, укомплектованные SCADA-системой InTouch из пакета автоматизации Wonderware FactorySuite 2000, образуют современные и достаточно мощные АРМ операторов технологического процесса. АРМ операторов-технологов продублированы с целью обеспечения непрерывности управления технологическим процессом в случае отказа ПЭВМ (рис. 4).

Компьютеры верхнего уровня (АРМ операторов) и контроллеры уровня управления процессом (контроллеры ввода-вывода) объединены сетью стандарта Ethernet посредством применения обычных восьмипортовых сетевых коммутаторов 3Com. Использование сети Ethernet позволяет подключать к системе дополнительные АРМ, размещённые на удалённых ПЭВМ.



Рис. 4. Продублированные АРМ операторов-технологов

Электропитание оборудования АРМ операторов, стойки контроллеров и устройств сетевой коммутации осуществляется через источники бесперебойного питания (ИБП) Smart-UPS SUA1000INET производства APC, которые, помимо фильтрации сетевых помех, обеспечивают работу системы в течение не менее 20 минут после отключения первичного электропитания.

ИБП стойки контроллеров подключён через реле, коммутирующее цепь питания непосредственно от сети электропитания или от ИБП, что предотвращает отключение системы при отказе ИБП, а также позволяет производить его «горячую» замену.

Программный аспект

В АСУ ТП БРУ в качестве средств разработки программного обеспечения использовались среда программирования контроллеров WAGO-I/O-PRO 32 и SCADA-система InTouch версии 7.1. Кроме того, в рамках данного проекта специалистами фирмы «Эталон ТКС» разработан OPC-сервер для обмена данными с контроллерами WAGO I/O.

Прикладное программное обеспечение логики управления АСУ ТП БРУ разработано средствами среды программирования контроллеров WAGO-I/O-PRO 32 и состоит из семи программных модулей (рис. 5):

- модуль управления общими сигналами БРУ;
- модуль управления бражной колонной;
- модуль управления элюционной колонной;
- модуль управления ректификационной колонной;

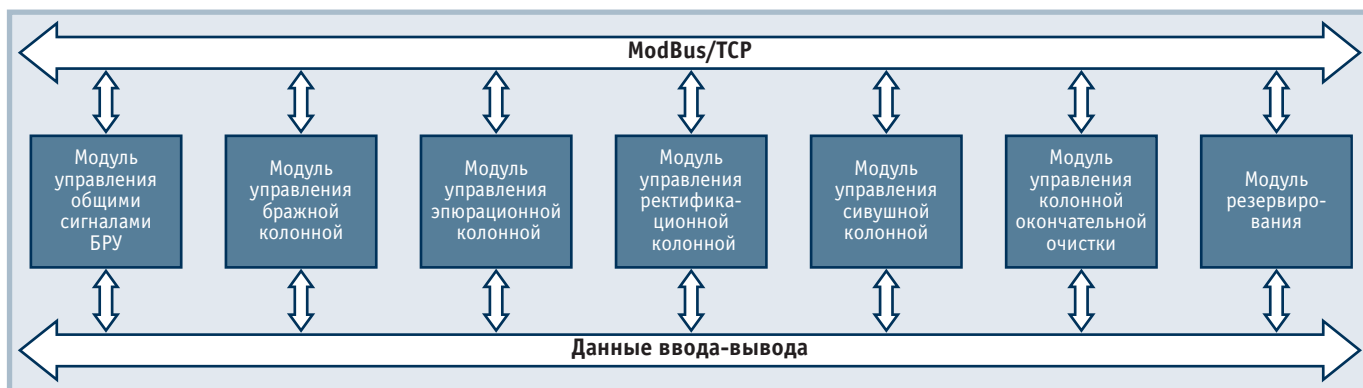


Рис. 5. Структура логики управления технологическим процессом

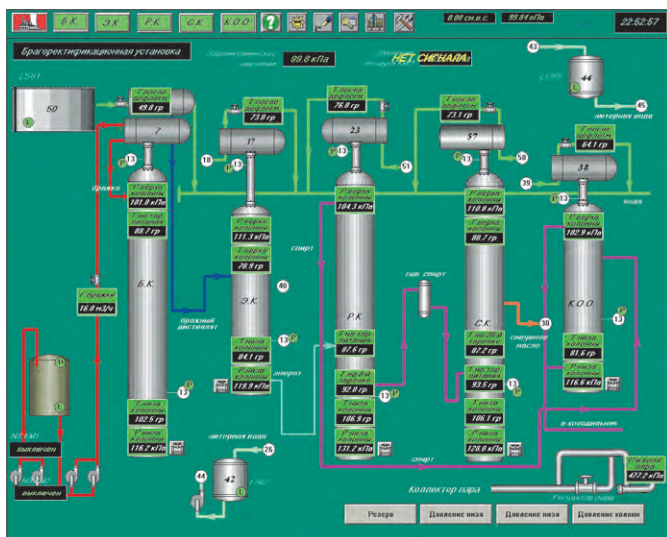


Рис. 6. Общая мнемосхема брагоректификационной установки

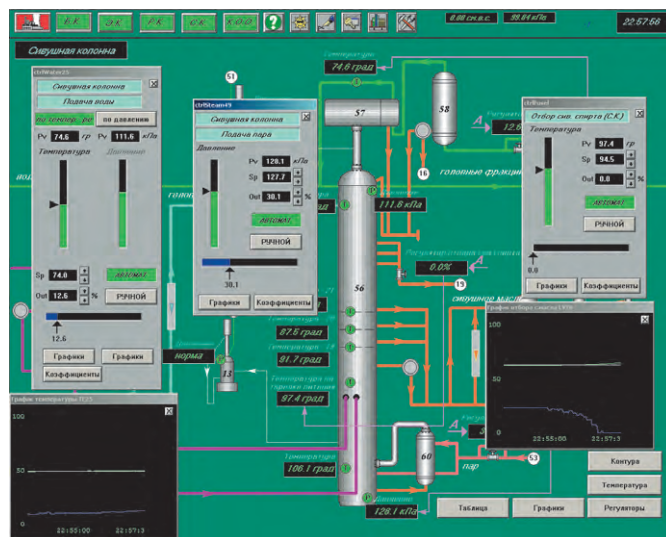


Рис. 7. Мнемосхема сивушной колонны

- модуль управления сивушной колонной;
- модуль управления колонной окончательной очистки;
- модуль резервирования.

Модуль управления общими сигналами БРУ управляет давлением пара в коллекторе и контролирует давление воздуха для приборов КИП.

Модули управления колоннами включают в себя следующие регуляторы:

- регуляторы подачи пара в колонны,
- регуляторы подачи охлаждающей воды в колонны,
- регулятор подачи бражки в бражную колонну,
- регулятор подачи гидроселекционной воды в эспирационную колонну,
- регулятор отбора спирта из ректификационной колонны,
- регулятор отбора сивушных масел из сивушной колонны,
- регулятор отбора спирта из колонны окончательной очистки.

Регуляторы представляют собой блоки, реализующие законы ПИД-управления.

Модуль резервирования по сети Ethernet раз в пять секунд посылает резервирующему контроллеру команду,

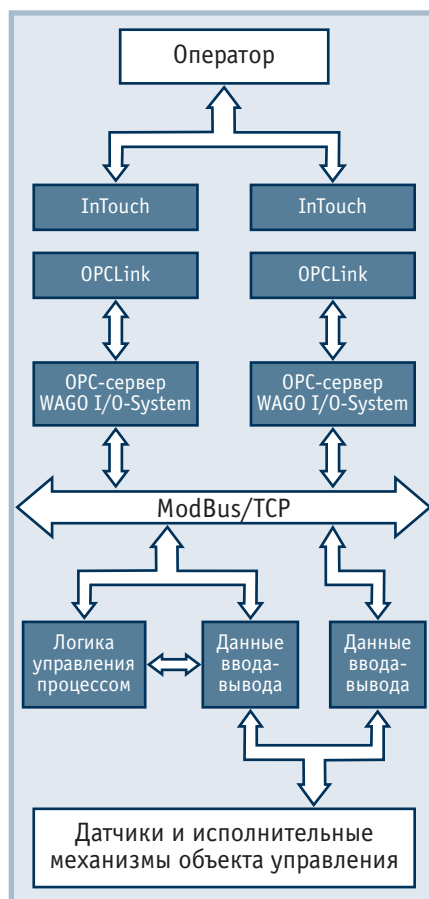


Рис. 8. Схема взаимодействия программного обеспечения АСУ ТП БРУ

по которой на его выходах дублируется состояние выходных каналов основного управляющего контроллера, и устанавливает на одном из дискретных выходов основного контроллера сигнал состояния. В случае отказа основного контроллера сигнал состояния исчезает и происходит перекоммутация выходных каналов на резервирующий контроллер. АРМ оператора, получив сигнал аварии от резервирующего контроллера, автоматически переходит на аварийную мнемосхему, откуда оператор может управлять процессом в ручном режиме через резервирующий контроллер.

Прикладное программное обеспечение, формирующее интерфейс оператора, реализовано средствами InTouch. Интерфейс оператора использует мнемосхемы, отображающие состояние каждой из колонн в отдельности и всей брагоректификационной установки в целом. Кроме того, в состав средств интерфейса оператора входят протокол событий и действий операторов, а также набор исторических трендов, хранящих информацию о работе установки за последние пять суток.

Примеры мнемосхем представлены на рис. 6 и 7.

Взаимодействие интерфейса оператора с основным и резервирующим контроллерами осуществляется через OPC-сервер, разработанный специалистами нашей фирмы. Для связи SCADA-системы с OPC-сервером используется модуль OPCLink из пакета Wonderware FactorySuite 2000.

Схема взаимодействия программного обеспечения представлена на рис. 8.

Выводы

Обычно системы автоматизации на спиртовых заводах занимаются только стабилизацией давления и температуры в колоннах БРУ и большей частью состоят из локальных контуров регулирования, которые никак не связаны между собой. Такие децентрализованные системы, хотя и решают определённый круг частных задач, не способны обеспечить сквозное многосвязное регулирование технологических параметров.

Разработанная фирмой «Эталон ТКС» централизованная АСУ ТП БРУ позволяет после накопления определённого объёма статистических данных реализовать алгоритмы многосвязного регулирования параметров, а также осуществлять комплексное управление технологическим процессом. Внедрение системы на Мамадышском спиртзаводе привело к стабилизации качества выпускаемой продукции, снижению потерь и, кроме того, к существенному улучшению условий труда операторов-технологов.

Успешное внедрение также показало правильность выбора для построения АСУ ТП БРУ программируемых логических контроллеров WAGO I/O-System серии 750. Эти устройства обладают высокой надёжностью, мощными вычислительными возможностями и относительно недороги для изделий своего класса.

Авторы выражают благодарность за большую помощь и поддержку при внедрении проекта главному инженеру ГУП РТ «ПО Татспиртпром» Курамышину Р.А. и главному инженеру Мамадышского спиртзавода Габдрахманову А.Ш. ●

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

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



ВЫ СМОЖЕТЕ

**сделать работу более
продуктивной!**

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

- построение современных систем сбора данных и управления;
- объединение оборудования различных производителей в одну систему;
- методы работы с основными типами промышленных сетей.

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



ВЫ УЗНАЕТЕ,

**как сэкономить
при создании
реальных проектов!**

ПРОГРАММИРОВАНИЕ АСУ ТП НА БАЗЕ GENESIS32

- методика разработки программных средств человеко-машинного интерфейса;
- разработка промышленных систем архивирования данных;
- создание систем контроля событий и тревог.

Слушатели имеют возможность самостоятельно пройти все этапы создания и программирования АСУ ТП на основе реального оборудования.



ВЫ НАУЧИТЕСЬ

**использовать
одну из лучших ОС РВ
на одном из лучших
контроллеров!**

УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА ОС РВ QNX НА ОДНОПЛАТНЫХ КОМПЬЮТЕРАХ

- принципы встраивания операционной системы реального времени QNX в промышленное оборудование.

Обучение осуществляется специалистами компании SWD на примере оборудования Fastwel.



С января 2004 г. в программу курсов включён универсальный инструмент для создания отчётов — ReportWorX.NET фирмы Iconics.

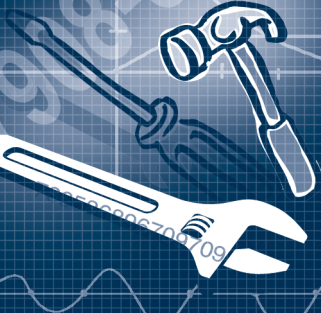


PROSOFT®

Звоните и записывайтесь на курсы!

Наш телефон: (095) 234-06-36
Подробности на www.prosoft.ru

26



ReportWorX.NET: универсальная система управления отчётами

Анна Долгова

В статье рассматриваются возможности программного продукта ReportWorX.NET компании Iconics, предназначенного для оперативного создания отчётов любой сложности и объёма на основе данных из широкого набора источников.

Объединение управления производством и бизнес-процессами представляет собой важнейший этап на пути повышения эффективности работы любого предприятия, и, разумеется, для организации такой интеллектуальной системы требуются современные инструменты извлечения и обработки информации.

Для реализации этой задачи может оказаться чрезвычайно полезным новый программный пакет BizViz 7.0, выпущенный американской компанией Iconics, одним из лидеров на рынке ПО для промышленной автоматизации. Пакет BizViz (компакт-диск с демонстрационной версией Вы, уважаемый читатель, найдёте в этом номере журнала «СТА») представляет собой набор инструментов для создания единой информационной системы предприятия и визуализации бизнес-процессов.

В этой статье мы поговорим о ReportWorX.NET — одном из основных компонентов, входящих в состав пакета BizViz. И, как всегда при знакомстве с новым продуктом, мы задаёмся вопросами: для чего он нужен, какие преимущества мы получим от его использования, как он устроен, какими возможностями обладает и насколько лёгок он в освоении.

Итак, вопрос первый:

Для чего нужен ReportWorX.NET?

Обработка технологических данных, подготовка документов, изучение результатов и закономерностей... Формирование отчётов — суточных, сменных, по команде оператора, после аварийной ситуа-

ции... С данными по всему предприятию, по цеху, по агрегату, по двум-трем, но самым важным задвижкам...

Какой специалист, работающий в сфере промышленной автоматизации, не знаком с этими задачами и проблемами, которые зачастую возникают при их решении? Какой бы совершенной ни была система контроля и управления, если трудно оперативно провести развернутый анализ информации, эффект от внедрения АСУ ТП будет существенно снижен. Обработка данных и построение отчётов — важнейшая часть любого проекта, и чем крупнее производство, тем более трудоёмок процесс подготовки и выдачи отчётов, и тем более заметен проигрыш от неоптимальной работы системы документирования.

Кроме того, возрастающая сложность современного производства ставит дополнительные задачи перед системами обработки данных, например, обеспечение единого потока информации между уровнем бизнес-управления и уровнем технологических процессов. В этом случае есть возможность существенно повысить эффективность управления производством, исключив задержку между получением данных реального времени от технологического процесса и их интеграцией в корпоративную информационную систему.

Очевидно, был бы весьма полезен инструмент документирования, обладающий следующими основными свойствами:

- органично вписывающийся в любую инфраструктуру,
- поддерживающий открытые стандарты и технологии,

- обеспечивающий мощные и гибкие решения,
- дающий быструю отдачу от инвестиций,
- лёгкий в освоении.

В качестве такого инструмента был создан ReportWorX.NET — программный продукт, предназначенный для оперативного создания отчётов любой сложности и объёма на основе данных из широкого набора источников.

Богатые возможности по решению задач документирования, которыми обладает ReportWorX.NET, позволяют применять его в самых различных отраслях экономики:

- автоматизация зданий — отчёты по энергопотреблению, использованию систем вентиляции, лифтов и техобслуживанию;
- автомобилестроение — отчёты о количестве и составе продукции, об использовании комплектующих, о дефектах;
- безопасность — отчёты о присутствии персонала и срабатывании сигнализаций;
- водоснабжение и канализация — отчёты для правительственных и контрольных органов;
- государственные органы — автоматизация публикации документов;
- машиностроение — отчёты о производстве и простоях;
- нефть и газ — отчёты о добыче и транспортировке энергоносителей;
- пищевая промышленность и фармакология — любые отчёты в соответствии с требованиями FDA 21 CFR 11 и EC 178;
- учёт материалов — товарооборот и отчёты об отгрузках пользователям;

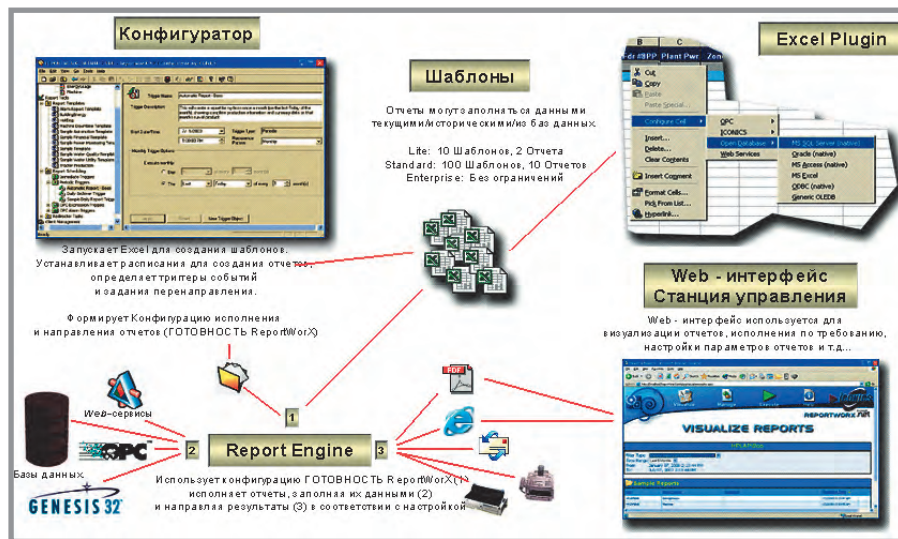


Рис. 1. Архитектура ReportWorX.NET

- энергетика — отчёты о потреблении энергии, ведение расписания обслуживания оборудования.

Для того чтобы познакомиться с продуктом более детально и разобраться, на чем основана универсальность ReportWorX.NET и широкие возможности его применения, перейдем к следующему вопросу.

КАК УСТРОЕН REPORTWORX.NET?

Пакет ReportWorX.NET основан на технологии нового поколения Microsoft.NET, обеспечивающей быстрый и удобный доступ к данным из различных источников, в том числе и Web-сервисов, и их интеграцию в едином отчёте. Написан ReportWorX.NET на языках программирования Microsoft C# (C Sharp), VB.NET и ADO.NET.

Архитектура ReportWorX.NET приведена на рис. 1, из которого видно, что пакет включает в себя следующие компоненты:

- конфигуратор (создание и редактирование конфигурации, включающей в себя все настройки отчетов);
- интерфейс Excel (создание и редактирование шаблонов);
- Web-интерфейс (просмотр отчетов и управление ими);
- службу ReportWorX.NET (Report Engine) — ядро генерации отчетов (получение данных, исполнение отчетов в соответствии с конфигурацией, перенаправление отчетов).

Структура ReportWorX.NET позволяет ему легко сочетаться как со SCADA-системой GENESIS32 компании Iconics, так и с любыми программными продуктами других фирм, такими как системы контроля и сбора информации, управления производством, корпоративные базы данных и т.д.

Возможности ведения журнала событий, мониторинга процессов и интеграции с диагностическим инструментом компании Iconics TraceWorX обеспечивают набор легкодоступных средств для анализа, отладки и оптимизации системы.

ReportWorX.NET перекрывает весь диапазон потребности в отчетах — от простых задач с единственным отчетом до максимально сложных приложений. В любом случае обеспечивается эффективное использование аппаратных средств — от простых экономических однопроцессорных серверов для выполнения небольшого числа отчетов до многопроцессорных систем, позволяющих одновременно генерировать тысячи отчетов. ReportWorX.NET использует преимущества симметричной мультипро-

цессорной обработки, взаимодействия IT-серверов и инфраструктуры Web.

Для оптимального инвестирования созданы три различные версии ReportWorX.NET:

- ReportWorX.NET Lite — для небольшого числа отчетов и автономного использования. Поддерживает до двух одновременно выполняющихся отчетов и десять шаблонов;
- ReportWorX.NET Standard — для больших предприятий, имеющих Web-сервер. Поддерживает до десяти одновременных отчетов и 100 шаблонов, Web-интерфейс и удаленный доступ;
- ReportWorX.NET Enterprise — версия без каких-либо ограничений; возможности одновременного получения большого числа отчетов определяются возможностями вычислительной системы.

Пора переходить к главному, не так ли, уважаемый читатель?

ЧТО УМЕЕТ REPORTWORX.NET?

Для ответа на этот вопрос рассмотрим несколько типовых задач, которые встают перед каждым разработчиком системы документирования, и покажем, как упрощается их решение с применением ReportWorX.NET.

Итак, один из первых вопросов, возникающих при создании системы обработки данных и представлении результатов:

Как должен выглядеть отчет?

Как уже упоминалось ранее, в ReportWorX.NET в качестве инструмента разработки шаблонов применяется Microsoft Excel. Такое решение имеет ряд преимуществ.

Во-первых, это интуитивно понятные средства, позволяющие легко и быстро придать отчету любую желаемую форму, в том числе наглядно представлять в графическом виде большие объемы различных данных, структурированных с помощью технологии .NET.

Во-вторых, использование такого широко применяемого программного продукта, как MS Excel, облегчает интеграцию ReportWorX.NET в существующую инфраструктуру предприятия.

В-третьих, что немаловажно, MS Excel хорошо документирован, и, следовательно, при его освоении и применении пользователь не столкнется с затруднениями.

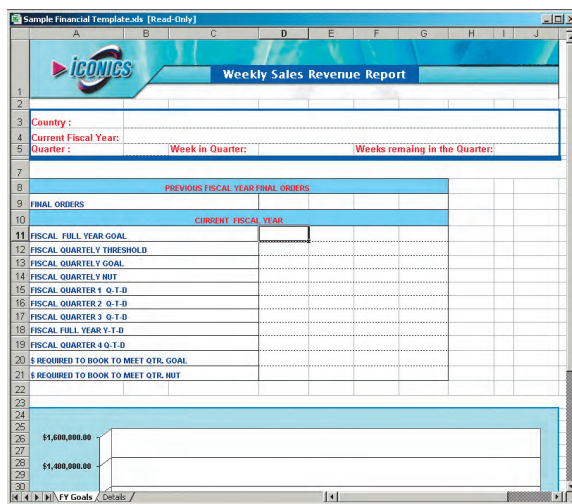


Рис. 2. Один из готовых шаблонов — отчет по продажам

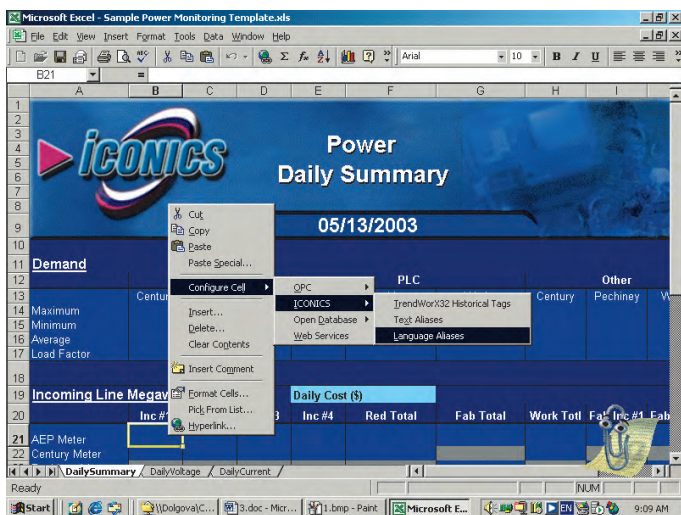


Рис. 3. Средство переключения языков

Пользователь может создавать новые шаблоны, использовать наработки в виде шаблонов, уже применяющихся на предприятии, поместив в нужные ячейки ссылки на данные из любых источников с помощью пары щелчков мыши, или применять готовые шаблоны, предоставляемые с пакетом ReportWorX.NET (рис. 2).

Никаких проблем не вызовет организация различных расчётов, таких, например, как среднее значение за период времени, процент прироста по сравнению с ранее достигнутым значением, эффективность производства, — всё это можно сделать в ReportWorX.NET так же просто, как в Excel.

Для управления всеми типами данных в ReportWorX применяются специальные модули plug-in Excel, которые используют технологии Microsoft COM, OLE Automation и .NET.

Если требуются отчёты на разных языках, ReportWorX.NET предоставляет мощные средства создания многоязычной среды (рис. 3). В этом случае возможно организовать косвенные обращения к отчётам, содержащим текст, единицы измерения, курсы валют и т.п. При этом их могут читать и понимать люди, говорящие на разных языках.

После утверждения форм отчётов возникает следующий и, пожалуй, самый главный вопрос:

Какую информацию включить в отчёт?

Вот мы и подошли к главному преимуществу, которое даёт использование ReportWorX.NET, — продукт позволяет одновременно включать в отчёт информацию из любых источников, сводя к минимуму время и усилия, необходимые на поиск и сбор

различных, зачастую разрозненных данных.

Высказывание: «Вам не нужно беспокоиться о том, как собрать воедино различные данные. Сосредоточиться на том, что с ними нужно делать дальше» — можно считать главным девизом идеологии ReportWorX.NET.

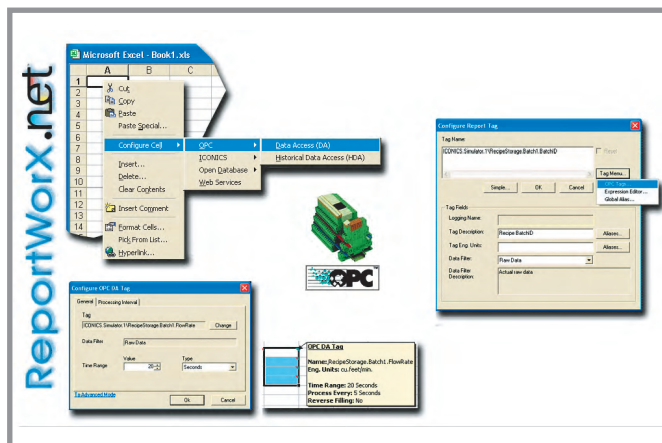


Рис. 4. Включение в отчёт данных серверов OPC DA

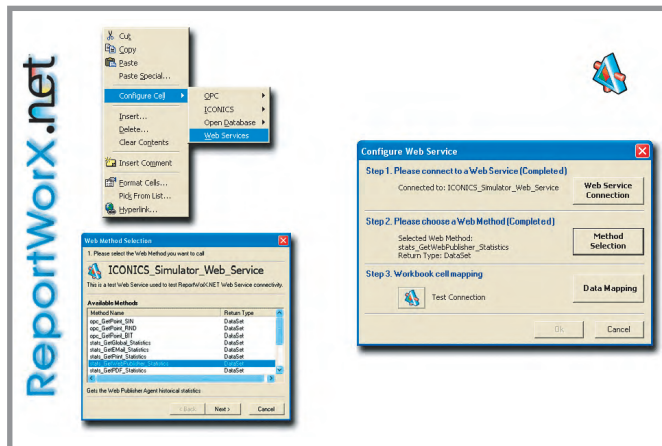


Рис. 5. Включение в отчёт данных из Web-сервисов

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 (3432) 76-2820 • info@prosoft.ural.ru • www.prosoft.ural.ru

#92

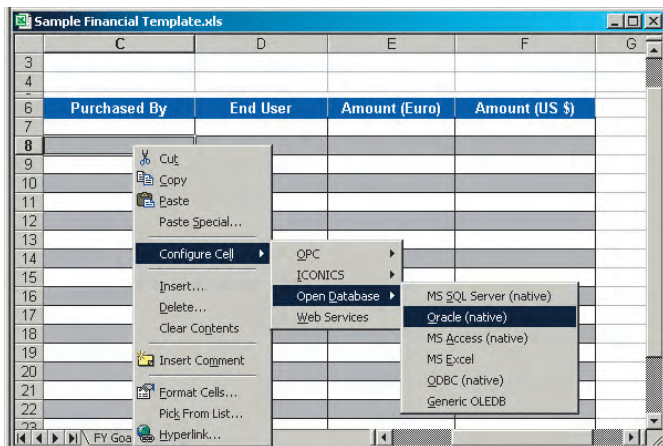


Рис. 6. Включение в отчёт данных из СУБД

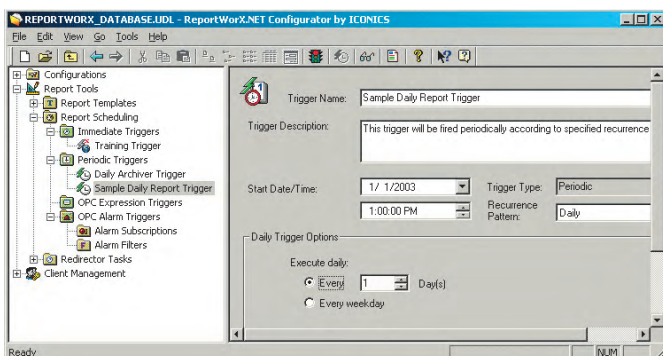


Рис. 7. Триггеры, управляющие исполнением отчётов

В соседних ячейках шаблона отчёта могут располагаться ссылки на данные реального времени с серверов OPC DA (рис. 4), данные серверов тревог OPC A&E (Alarm&Events), серверов наблюдения и хранения OPC HDA (Historical Data Access), данные из Web-сервисов (рис. 5). Поскольку технология Microsoft.NET позволяет вести поиск практически в любой базе данных, информация из MS Access, MS SQL Server, MSDE, Oracle, AspenTech, OSI PI, из любых баз данных, поддерживающих работу с драйверами ODBC и OLEDB (рис. 6), может быть интегрирована в отчёт, обеспечивая формирование ценных информативных документов.

Кроме того, используя такую новую функцию Genesis32 7.0, как *Глобальные псевдонимы*, можно обеспечить дополнительную гибкость при формировании отчёта: в зависимости от заданных условий в одной и той же ячейке шаблона могут появляться данные из разных OPC-источников, различные строковые переменные, и т.д. — не изменяя шаблон, можно создавать различные отчёты!

Возможность одновременного получения данных из большого количества популярных систем, таких как большинство систем HMI, SCADA, DCS, службы эксплуатации и технического обслуживания, данные систем MES, ERP и архивы

предприятий, информационные системы лабораторий, заказные корпоративные базы данных, обеспечивает бесперебойное включение ReportWorX.NET в инфраструктуру любого предприятия — с переходом к ReportWorX.NET все бизнес-процессы компании объединяются общим пользовательским интерфейсом.

Но вот отчёт создан, необходимые данные включены.

Далее предстоит определиться:

Когда создавать отчёт?

Мощный планировщик заданий, входящий в состав ReportWorX.NET, позволяет одновременно генерировать множество отчётов. Далее приведены критерии, по которым может выполняться формирование отчётов (рис. 7):

- вручную по команде оператора;
- периодически по расписанию;
- по событию или тревоге;
- по состоянию тега OPC;
- по результатам вычисления заданного выражения;
- по заданным значениям определённых записей из подключённых баз данных;
- по наличию/отсутствию заданного файла;
- по событиям операционной системы.

Последние три критерия реализованы в версии ReportWorX.NET 8.0.

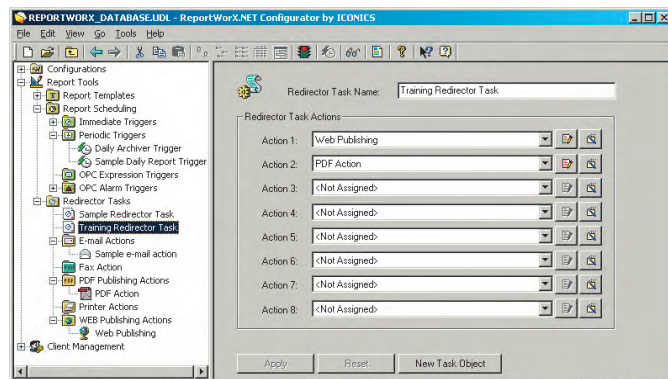


Рис. 8. Задачи перенаправления отчётов

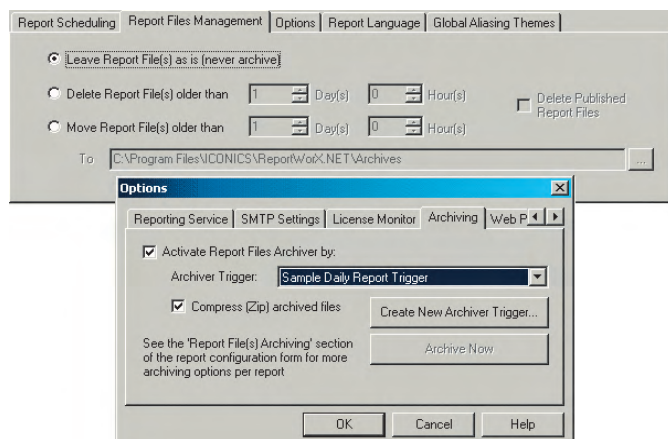


Рис. 9. Автоматическое управление отчётами

Следующая весьма распространённая задача заключается в необходимости одновременно получать отчёты в различных форматах, поэтому закономерен вопрос:

В каком формате можно получить отчёт и куда его направить?

ReportWorX.NET готов к ответу на этот вопрос и предоставляет разработчику большой выбор форматов и средств перенаправления отчётов. Отчёты можно автоматически создавать в виде книги MS Excel, html-файла или pdf-файла. Их можно направлять на печать, рассылать по электронной почте (на один адрес или в соответствии со списком рассылки), отправлять по факсу, помещать на web-серверах для доступа через Интернет или корпоративный интранет.

Кроме того, для отчёта можно построить так называемые задачи перенаправления, представляющие собой список действий, которые следует произвести с отчётом в момент генерации (рис. 8).

Немаловажное значение для комфортной работы с пакетом имеет и то, содержит ли он средства для автоматического управления отчётами, созданными ранее. Особенно удобно иметь такой инструмент при большом объёме данных и большом количестве отчётов. Собственно, это и есть следующий вопрос:

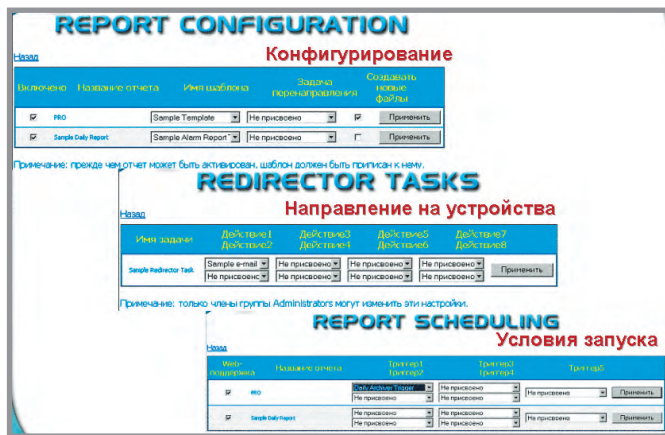


Рис. 10. Web-интерфейс: настройка отчётов

Как можно управлять созданными ранее отчётами?

ReportWorX.NET позволяет архивировать созданные ранее отчёты автоматически, установив для этого действия условие, подобное условию для создания отчётов. Можно переносить их в указанную пользователем папку или удалять по истечении определённого срока давности (рис. 9).

Ну а дальше? А дальше начинается работа, формируются отчёты и возникает необходимость в организации удалённых рабочих мест, в том числе и из Интернета. Действительно, какой же

современный продукт не обеспечивает поддержку интернет-технологий? Итак:

Откуда можно получить доступ к отчётам?

Для реализации этих возможностей ReportWorX.NET содержит специальный русифицированный Web-интерфейс, позволяющий выполнять запуск и оперативную настройку параметров отчётов (расписание, перенаправление и т.д.) с удалённых компьютеров и из Интернета (рис. 10). Можно просматривать опубликованные ранее отчёты и статистику результатов их исполнения.

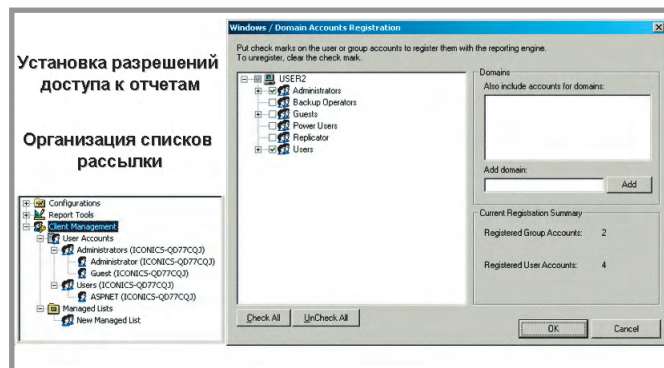


Рис. 11. Контроль пользователей

Полезное и приятное дополнение: можно выбрать по своему вкусу дизайн Web-страницы или легко адаптировать Web-интерфейс в соответствии с дизайном корпоративного сайта.

— Все это хорошо, — вправе подумывать читатель, — а как обстоит дело с безопасностью и правами доступа? Справедливый вопрос:

Кто имеет право управлять отчётами?

Система безопасности ReportWorX.NET интегрирована с системой безопасности Windows NT (рис. 11). Построив соответствующий список пользователей и групп, можно управлять правами на просмотр и запуск отчётов. Уполномоченным удалённым пользователям можно предоставить право управлять процессом публикации отчётов с возможностью предварительного просмотра их содержания перед публикацией. Кроме того, администратор, работающий в сети, может также изменять расписание и условия генерации отчётов.

Конечно, в рамках ознакомительной журнальной статьи невозможно охватить весь перечень интересующих вопросов, но хочется верить, что на основные из них читатели получили ответ. Надеемся, что программный продукт ReportWorX.NET, представитель новой линейки BizViz, покажется специалистам весьма интересным и полезным инструментом, в полной мере отвечающим требованиям к программному обеспечению такого класса и обладающим возможностями, позволяющими существенно сократить трудозатраты и повысить эффективность управления предприятием. ●

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

**Промышленные контроллеры
МФК, ТКМ52, ТЕКОНИК®, ТКМ410**

Комплектные шкафы автоматики

Программно-технические комплексы

Разработка и внедрение АСУ ТП

Сервис и техническая поддержка

**Лучший Российский производитель
средств и систем автоматизации**

tecon

Группа компаний «ТЕКОН», ЗАО «ПК «Промконтроллер»
Россия, 111250, Москва, ул. Красноказарменная, д.12, стр.9
тел.: (095) 730 41 12, факс: (095) 361 99 36
e-mail: support@tecon.ru http://www.tecon.ru

#499

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

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: (3432) 76-2820, факс: (3432) 76-2830 E-mail: info@prosoft.ural.ru Web: www.prosoft.ural.ru

Абсолютные датчики углового положения с интерфейсом SSI

При решении широкого круга задач в различных областях науки и техники необходимо производить прецизионные измерения величин угловых перемещений разного рода объектов. Для этого часто применяются оптические абсолютные датчики углового положения, формирующие кодированный выходной сигнал, который индицирует абсолютное угловое положение контролируемого объекта. Достаточно высокая степень защищённости исполнения датчиков, а также высокая устойчивость к внешним воздействиям позволяют применять их в робототехнических комплексах, манипуляторах сварочных роботов на полностью автоматизированных линиях автомобильных заводов, порталных роботах, роботах с шарнирными сочленениями, отрезных станках, шлюзах, конвейерных системах, устройствах управления вентиляционными заслонками, прядильном оборудовании, строгальных станках, упаковочном оборудовании, экструзионных прессах, фальцевальных машинах, печатных станках, клеймильных машинах, системах управления склад-

ским подъёмным оборудованием, системах управления воздушным движением и т.п.

Общие сведения о конструкции абсолютных датчиков углового положения с различными способами выдачи данных приведены в [1] и [2]. В данной статье представлены абсолютные преобразователи углового положения с интерфейсом SSI (Synchronous Serial Interface — синхронный последовательный интерфейс) фирмы Pepperl+Fuchs GmbH (Германия), приведены сведения об интерфейсе SSI, изложены практические сведения о применении преобразователей.

Интерфейс SSI: ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Интерфейс SSI был специально разработан для надёжной передачи значений регистрируемых перемещений или текущих координат от одно- и многооборотных абсолютных датчиков углового положения в систему управления. Замечательные свойства SSI демонстрируют значительный прогресс в области интерфейсов для абсолютных датчиков уг-

лового положения на фоне традиционных способов передачи данных (параллельного и асинхронного последовательного):

- аппаратная реализация интерфейса отличается простотой и использует небольшое число стандартных электронных компонентов;
- независимо от разрешающей способности датчика требуется только четыре линии для передачи данных и синхронизирующих сигналов;
- защищённые выходные данные представлены в коде Грея, который легко преобразуется в двоичный код;
- гальваническая изоляция датчиков и устройств управления реализована посредством оптронов;
- передача данных между датчиком и управляющим устройством синхронизируется сигналами управляющего устройства;
- информация от нескольких датчиков углового положения может запоминаться одновременно без дополнительных схем;
- в зависимости от расстояния может быть достигнута скорость передачи до 1,5 Мбит/с;
- возможна организация работы в режиме кольцевого регистра.

Принцип синхронной последовательной передачи данных

Главным преимуществом системы синхронной последовательной передачи данных является то обстоятельство, что контроллер задаёт синхронизацию и скорость передачи данных. Это минимизирует опасность потери информации при передаче.

Функциональные схемы абсолютного датчика углового положения и интерфейса SSI, а также временные диаграммы синхронной последовательной передачи данных представлены на рис. 1, 2, 3.

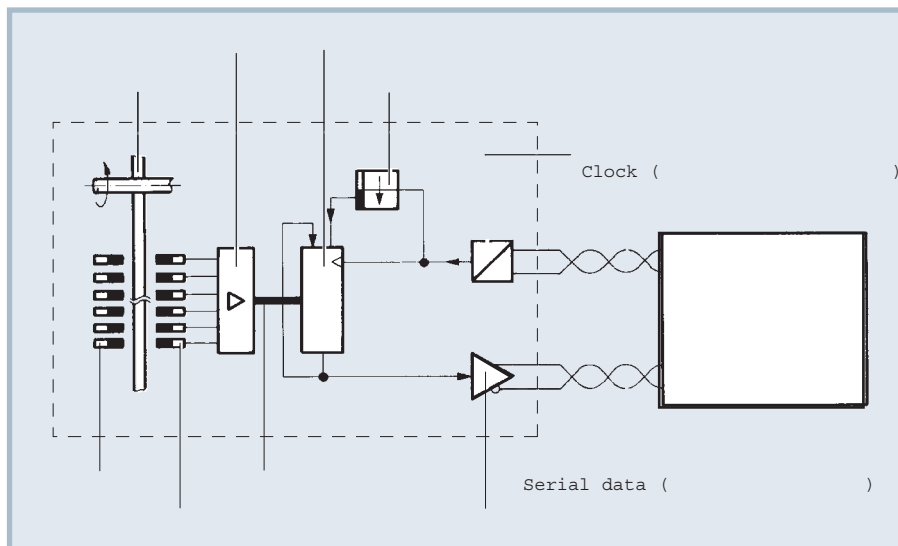
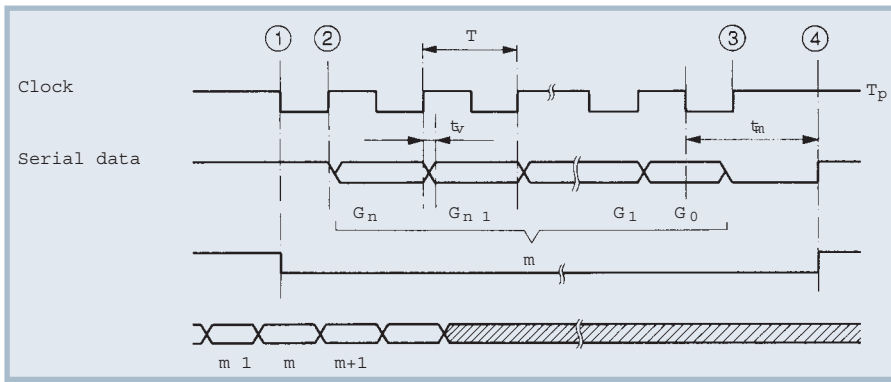


Рис. 1. Функциональная схема абсолютного датчика углового положения с интерфейсом SSI



Условные обозначения:

m — зафиксированный параллельный код;
 t_r — время задержки;
 G_n — старший значащий разряд кода Грея;
 G_0 — младший значащий разряд кода Грея;

T — период синхросигналов;
 t_m — время восстановления одновибратора (20 ± 10 мкс);
 T_p — пауза между последовательностями импульсов.

Рис. 2. Временная диаграмма передачи данных

Рассмотрим порядок выполнения синхронной последовательной передачи данных.

- Фотодатчики, установленные после кодирующих дисков, выдают непрерывную позиционную информацию.
- Позиционный код поступает на параллельные входы преобразователя параллельного кода в последовательный.
- Контроллер запрашивает у датчика значение текущих координат посредством посылки импульсной последовательности с периодом T на управляющий вход датчика (число синхронизирующих импульсов в последовательности зависит от числа бит, которые необходимо передать).
- В исходном состоянии линии *Clock* и *Serial data* находятся в состоянии логической «1». По первому отрицательному фронту в последовательности синхросигналов *Clock* (точка 1 на временной диаграмме, рис. 2) запускается одновибратор, и в преобразователе параллельного кода в последовательный фиксируется значение кода положения вала датчика (пока одновибратор находится в состоянии логического «0», новый параллельный код не может быть введен в преобразователь).
- Первым положительным фронтом в последовательности синхросигналов *Clock* (точка 2 на временной диаграмме, рис. 2) старший значащий разряд зафиксированного значения кода Грея передается в контроллер.
- По последующим положительным фронтам последовательности синх-

росигналов *Clock* производится побитовая передача в контроллер остальных разрядов кода. Синхроимпульсы постоянно перезапускают одновибратор таким образом, что его выход сохраняет состояние логического «0», предотвращая обновление кода, зафиксированного преобразователем.

- В момент, когда младший значащий разряд принимается контроллером, последовательность синхроимпульсов завершается (точка 3 на временной диаграмме, рис. 2).
- Одновибратор больше не запускается и через интервал времени t_m (точка 4 на временной диаграмме, рис. 2) выход устанавливается в значение логической «1», разрешая приём новых параллельных кодов преобразователем параллельного кода в последовательный. Линия *Serial data* также устанавливается в состояние логической «1», и датчик снова готов к выдаче значения текущей координаты углового положения.

После отрицательного перепада синхронизирующего сигнала, завершающего последовательность импульсов, одновибратор устанавливает линию *Serial data* в состояние логического «0» и определяет своей внутренней задержкой время t_m , показывающее, как долго будет удерживаться линия в этом состоянии. В данный период времени зафиксированное значение кода может быть считано повторно путём перевода сигнала *Clock* в состояние

логического «0» и подачи соответствующего числа синхроимпульсов. По истечении времени t_m линия *Serial data* устанавливается в состояние логической «1», и датчик готов к выдаче нового значения текущей координаты углового положения. Минимальная продолжительность паузы (T_p) между двумя последовательностями синхроимпульсов, поступающих на управляющий вход датчика, должна быть больше времени восстановления одновибратора (t_m), которое, в свою очередь, должно быть больше периода следования синхроимпульсов (T):

$$T_p > t_m, t_m > T$$

Существует различие между однократной и многократной передачами значения текущей координаты. Для передачи зафиксированного значения кода необходимо подать на управляющий вход датчика определённое число импульсов — n . В случае однократной передачи $n = 13$ для однооборотных моделей датчиков с разрешающей способностью 12 разрядов и $n = 25$ для многооборотных моделей с разрешающей способностью 24 разряда. L -кратная передача значения одного и того же кода потребует подачи на управляющий вход датчика L последовательностей из 14 и 26 импульсов соответственно, то есть в каждой последовательности добавляется по импульсу.

Для синхронной последовательной передачи упорядоченных данных возможно представление их в древовидном формате. В табл. 1 приведены соответствующие структуры данных для однооборотных (AVS58) и многооборотных (AVM58) датчиков с разрешающей способностью 12 и 24 бита соответственно. С левой стороны от центральной оси всегда присутствуют 12 бит, которые представляют число оборотов. С правой стороны от центральной оси присутствуют по крайней мере 13 бит, которые представляют количество отсчё-

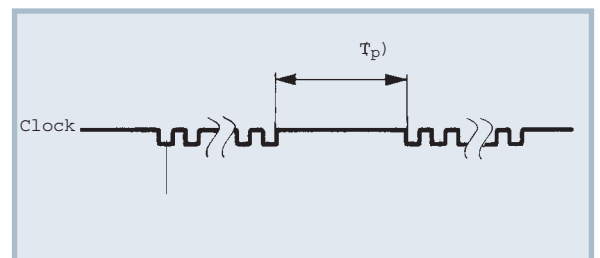
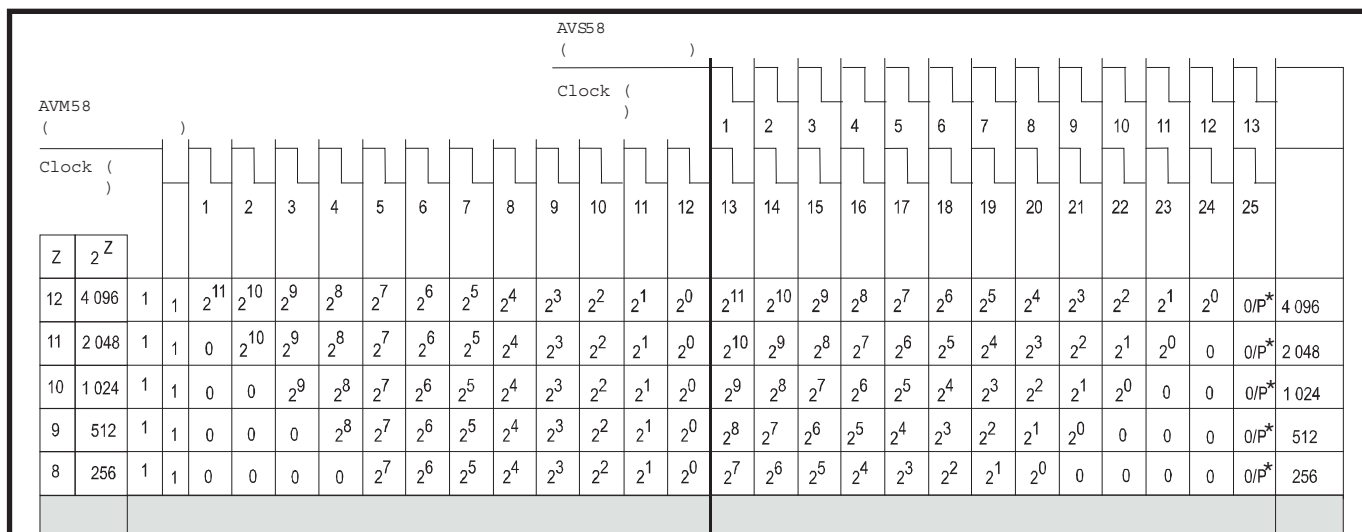


Рис. 3. Последовательности импульсов для синхронной последовательной передачи данных

Таблица 1. Представление в древовидном формате данных для однооборотных и многооборотных датчиков



* O/P: O — отсутствие бита чётности, P — бит чётности.

тов на оборот. Если для представления числа оборотов требуется меньше чем 12 бит, код дополняется нулями в старших разрядах до требуемой длины 12 бит. В том случае когда не требуется 13 бит для представления количества отсчётов на оборот, код сдвигается влево, так чтобы старший значащий разряд примыкал к центральной оси, а освободившиеся младшие разряды заполняются бло-

кируемыми нулями до требуемой длины кода.

СОПРЯЖЕНИЕ ПРОТЯЖЁННЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ

Импеданс кабеля связи создаёт задержку при передаче данных, внося фазовое рассогласование между синхронизирующим импульсом и данными. В том случае когда фазовый сдвиг превышает 180° , приём-

ник произведёт ошибочную выборку битов кода координаты. Поэтому максимально допустимая скорость передачи данных является функцией длины кабеля. В табл. 2 с учётом усреднённой задержки в передающем тракте системы, состоящей из датчика углового положения, приёмника и кабеля с тремя витыми парами из многожильных медных проводников сечением $0,23 \text{ мм}^2$ (AWG 24), приведены максимальные значения скорости передачи данных в зависимости от длины кабеля, при которой гарантирован фазовый сдвиг менее 90° .

Таблица 2. Максимальная скорость передачи данных в зависимости от длины кабеля

Длина кабеля, м	Максимальная скорость двоичной передачи, кГц (кбод)
Менее 50	400
Менее 100	300
Менее 200	200
Менее 400	100

Для организации передачи данных от датчика посредством интерфейса SSI необходим кабель с шестью проводниками: для передачи данных требуется только одна витая пара проводников с сечением не менее 0,22 мм²; одна витая пара необходима для передачи синхронизирующих импульсов; для обеспечения датчика электропитанием нужны ещё два провода. Формирователь синхронизирующих импульсов, соответствующий требованиям стандарта RS-422/485 (MAX491, SP90, LTC490), допускает скорость передачи данных до 10 Мбит/с. Этой скорости вполне достаточно для большинства применений. Симметричная передача обеспечивает высокую помехоустой-


PEPPERL+FUCHS







Ἰαὲâũñøàŷ ááçĩĩàñĩĩñòũ
Òĩçĩĩà èçĩàðáĩèà

ÑĐÃÑÒÀÀ Äẞ ÂÂÒÏÀÒÈÇÀÖÈÈ İĐÃİĐẸẸÈ



ДИСКРЕТНЫЕ И АНАЛОГОВЫЕ ДАТЧИКИ С РАЗЛИЧНЫМ ПРИНЦИПОМ ДЕЙСТВИЯ:

- èĩàóèèàĩũà è ÿĩèĩñòũà • ïààĩèòĩũà
- óèũòðàçàèèĩũà • òòòĩŷàèðèðèçàñèèà

ШИФРАТОРЫ ПРИРАЩЕНИЙ И АБСОЛЮТНЫЕ ПОВОРОТНЫЕ ШИФРАТОРЫ
ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ И УПРАВЛЯЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ
СИСТЕМЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ
AS-ИНТЕРФЕЙС

Κατάλογος σε CD-ROM
 μπορεί να ζητηθεί
 ΔΕΥΔΕΥ
 στην εταιρεία ΠΡΟΣΟΦΤ
 по факсу: (095) 234-0640
 ή στην ιστοσελίδα: www.prosoft.ru



Доступны взрывозащищённые варианты исполнения

#124

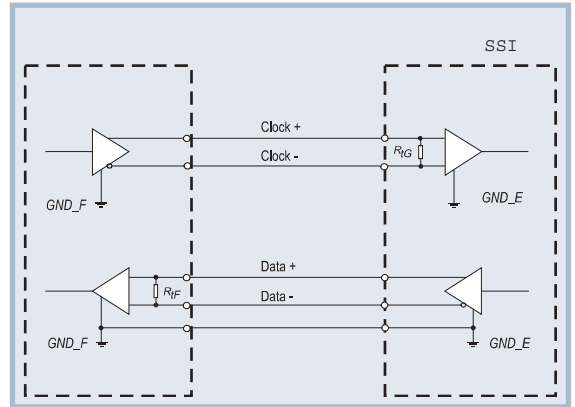
чивость, так как перекрёстные помехи на линии не влияют на сигналы. Особенно высокая помехоустойчивость передачи достигается при применении экранированных витых пар проводников (например, кабеля 9842 фирмы Belden).

В качестве приёмного устройства рекомендуется применять любой приёмник, отвечающий спецификациям RS-422/ 485, и устанавливать согласующий резистор с номинальным значением, равным волновому сопротивлению кабеля. В датчике на входе линии *Clock* устанавливается резистор с сопротивлением 120 Ом (рис. 4). Эквипотенциальность соединения обеспечивается специальным электрическим проводом сечением не менее 10 мм².

Необходимо отметить, что применение интеллектуальных датчиков в современных производственных установках требует наличия правильно выполненной системы заземления и выравнивания потенциалов, соблюдения правил размещения оборудования и подключённых к нему проводников относительно другого оборудования и проводников, способных оказывать опасное воздействие

или вызывать наводки. Только выполнение этих условий гарантирует, что системы, содержащие электронное измерительное оборудование, будут функционировать должным образом.

Помехоустойчивость системы в значительной степени зависит от экранирования. Зачастую проблемы при монтаже возникают именно в этой области. Заземление экрана с одной стороны обеспечивает экранирование только от электрического поля. Это оправданно для оборудования, работающего в НЧ-диапазоне. Для обеспечения ЭМС необходимо применять правила, относящиеся к ВЧ-технике. Основной целью реализации этих правил является шунтирование ВЧ-энергии на землю по цепям с возможно более низким импедансом. Низкий импеданс обеспечивается соединением с металлическими поверхностями большой площади.



Условные обозначения:

R_{tg} — согласующий резистор, установленный на входе датчика;

R_{tf} — согласующий резистор, установленный на входе приёмника;

GND_F — опорный потенциал аппаратного интерфейса линии данных (отличный от потенциала GND);

GND_E — опорный потенциал гальванически развязанного RS-422 (отличный от потенциала GND).

Рис. 4. Функциональная схема системы, состоящей из датчика с SSI-интерфейсом и устройства управления

Для обеспечения нормального функционирования датчика его подключение должно быть выполнено при строгом соблюдении следующих правил:

- электропроводка датчика должна быть размещена на достаточном расстоянии от силовых кабелей, ко-

DATAFORTH®

**СТАНДАРТНЫЕ
МОДУЛИ
ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ
РАЗВЯЗКИ**

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

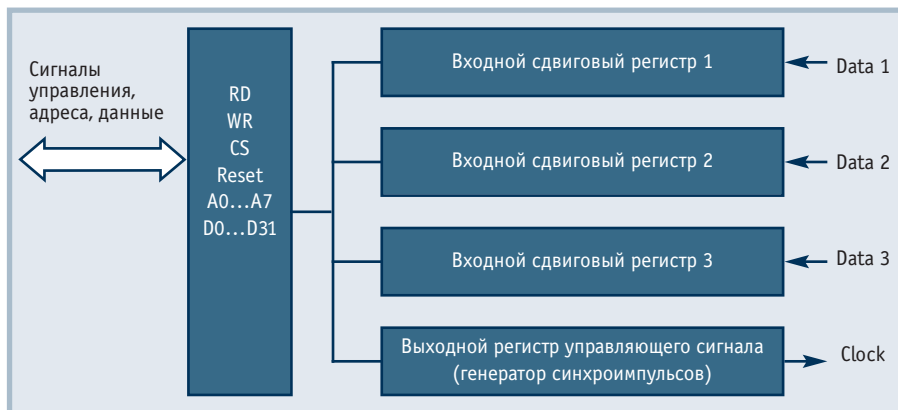


Рис. 5. Функциональная схема интерфейсного модуля платы APCI-1710

торые являются источниками помех;

- кабели не должны пересекаться, если этого избежать не удастся, они должны пересекаться под прямыми углами;
- заземление обоих концов экрана даёт сравнительно малый эффект, поскольку значительная часть возвратного тока проходит по шине земли;
- если не удастся получить эквипотенциальное соединение посредством низкоомного кабеля, то экран должен быть напрямую заземлён с одной стороны и подключаться к

земле через ёмкость с другой стороны, для того чтобы избежать перегрева экрана, вызванного большим возвратным током;

- если экран или провод эквипотенциального соединения подключается к винтовым зажимам, должна быть обеспечена максимальная площадь контакта с заземлённой поверхностью;
- если для подключения кабеля применяются соединители, они должны иметь металлические корпуса (например, соединитель Sub-D); в этом случае экран подсоединяется непосредственно к корпусу.

Устройство управления APCI/CPCI-1710

Многофункциональные платы APCI-1710 и CPCI-1710 фирмы Addi-Data могут выполнять функцию управляющего устройства синхронного последовательного интерфейса. Плата APCI-1710 выполнена в стандарте PCI, а плата CPCI-1710 — в стандарте CompactPCI. Платы совместимы программно. Программы ADDIREG и SET1710 обеспечивают применение одного и того же программного обеспечения для плат APCI-1710 и CPCI-1710.

Эти платы в качестве управляющих устройств синхронного последовательного интерфейса находят применение в системах сбора данных о перемещениях, управления координатными перемещениями, измерения деталей с учетом допуска и т.д.

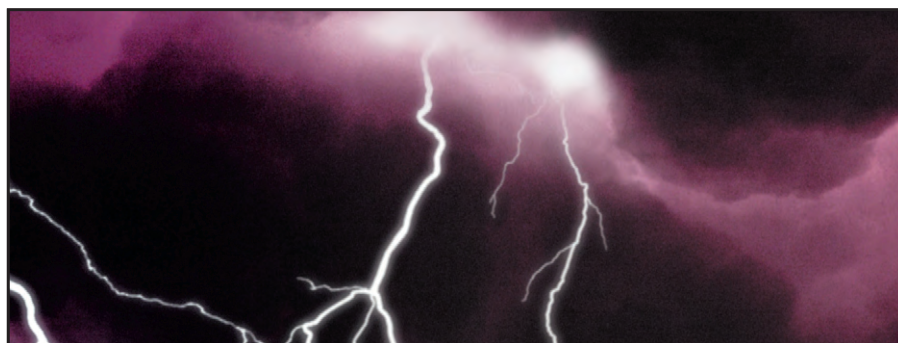
Основные свойства

- Подключение от 1 до 3 абсолютных датчиков углового положения.
- Синхронизирующая последовательность является общей для трёх датчиков.
- Частота синхронизирующих импульсов задаётся программно.
- Количество передаваемых бит данных задаётся программно, что делает разрешающую способность настраиваемой.
- Возможны преобразования в коде Грея или двоичном коде.
- Доступны три дискретных входных канала и один дискретный выходной канал, которые не связаны с обслуживанием SSI и могут быть использованы для реализации дополнительных функций.

На рис. 5 приведена схема перепрограммируемого функционального модуля платы APCI-1710, осуществляющего управление передачей данных через интерфейс SSI. Интерфейсный модуль состоит из следующих элементов:

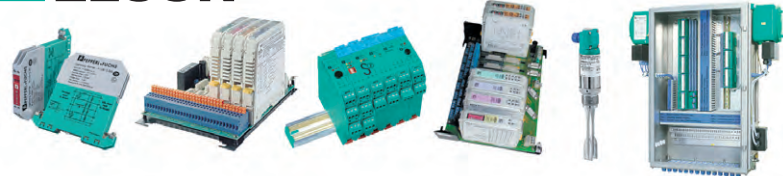
- трёх независимых 32-разрядных сдвиговых регистров, которые считываются через шину данных;
- генератора синхроимпульсов;
- логических схем управления и функциональных схем.

Поддержка функций SSI и реализация служебных функций обеспечиваются 6 входными и 2 выходными каналами любого из 4 независимых функциональных модулей платы



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



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

APCI-1710. Соответствующие сигналы представлены в табл. 3.

Основной тракт передачи данных через интерфейс SSI включает преобразователь кода датчика, кабель связи и входной канал приёмника. Каждое звено, естественно, передаёт сигналы с задержкой. Величина задержки изменяется в соответствии с длиной линии связи. Следовательно, частота тактовых импульсов должна быть адаптирована к определённым параметрам линии.

Общее время задержки (T_{gv}) может быть вычислено следующим образом:

$$T_{gv} = T_e + 2 \times T_c + T_r,$$

где

T_e — время задержки в электронной схеме датчика углового положения (макс. 150 нс);

T_c — время задержки в кабеле (зависит от длины кабеля);

T_r — время задержки в приёмнике (макс. 150 нс).

Например, при использовании 200-метрового специального кабеля с сечением проводов 0,25 мм² и погонной задержкой порядка 6,5 нс/м общее время задержки (T_{ds}) составит:

Таблица 3. Сигналы, используемые для организации интерфейса SSI

Сигналы	Обозначения на соединителе	Полярность	Назначение
CLOCK_x	Ax +/-	Дифференциальный	Управляющий сигнал для датчиков с интерфейсом SSI
DATA 1_x	Bx +/-	Дифференциальный/24 В (опция)	Данные от первого датчика
DATA 2_x	Cx +/-	Дифференциальный/24 В (опция)	Данные от второго датчика
DATA 3_x	Dx +/-	Дифференциальный/24 В (опция)	Данные от третьего датчика
Input 1_x*	Ex +/-	24 В/5 В (опция)	Дискретный входной сигнал
Input 2_x*	Fx +/-	24 В/5 В (опция)	Дискретный входной сигнал
Input 3_x*	Gx +/-	24 В/5 В (опция)	Дискретный входной сигнал
Output_x*	Hx +/-	24 В/5 В ТТЛ (опция)	Дискретный выходной сигнал

x Номер функционального модуля.

* Служебные сигналы.

$T_{ds} = 300 + (2 \times 6,5 \times 200) = 2900$ нс
Следовательно, допустимой тактовой частотой для такого кабеля длиной 200 м является 300 кГц.

Кроме этого, необходимо учитывать, что данные передаются синхронно входным управляющим сигналам, поэтому они поступают на приёмник с задержкой, определяемой и рабочим периодом тактовой последовательности:

$$2900 + 0,5 \times 3300 \approx 4500 \text{ нс}$$

Соответствующая скорость передачи данных сопоставима со значением, приведённым в табл. 2 для аналогичного кабеля такой же длины.

Назначение регистров модуля SSI

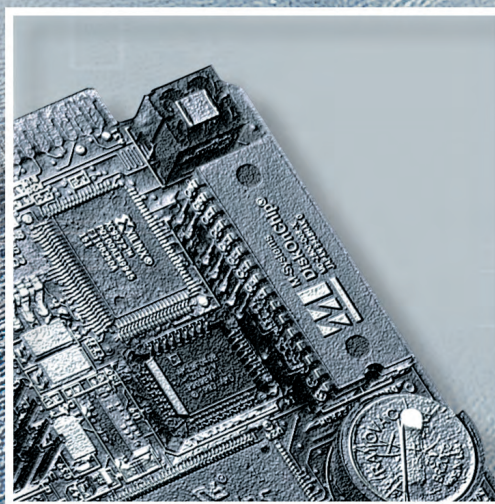
Модель модуля SSI плат APCI/CPCI-1710 для программиста составлена из регистров, которые доступны пользователю на уровне команд.

Регистр FRQ (Base + 0)

16-разрядный регистр FRQ (базовый адрес + 0) определяет частоту управляющих сигналов (синхроимпульсов).

Регистр предназначен только для записи. Входная частота равна частоте шины PCI (определяется из руководства пользователя конкретного ПК).

Электронные компоненты



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
The Spirit & Soul of Innovation

intel
ALAVAR

LAMBDA

Infineon

WAGO

XILINX

LINEAR

ROPLA

ARTESYN

M-Systems
Flash Disk Pioneers

SanDisk

Grayhill

OMRON

interpoint

PEPPERL+FUCHS

PERICOM

Schroff

Таблица 4. Возможные структуры кодов данных, передаваемых по SSI от многооборотного датчика

		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		
4096	12	M12	M11	M10	M9	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	S13	S12	S11	S10	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	8192	13
2048	11	0	M11	M10	M9	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	S12	S11	S10	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	0	4096	12
1024	10	0	0	M10	M9	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	S11	S10	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	0	0	2048	11
512	9	0	0	0	M9	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	S10	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	0	0	0	1024	10
256	8	0	0	0	0	M8	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	S9	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	0	0	0	0	512	9
128	7	0	0	0	0	0	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	0	0	0	0	0	256	8
64	6	0	0	0	0	0	0	M6	M5	M4	M3	M2	M1	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1	0	0	0	0	0	0	128	7
32	5	0	0	0	0	0	0	0	M5	M4	M3	M2	M1	S6	S5	S4	S3	S2	S1	0	0	0	0	0	0	0	64	6
16	4	0	0	0	0	0	0	0	0	M4	M3	M2	M1	S5	S4	S3	S2	S1	0	0	0	0	0	0	0	0	32	5
8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M3	M2	M1	S4	S3	S2	S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	4
4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M2	M1	S3	S2	S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	M1	S2	S1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2
Обороты	Количество битов	Число оборотов												Количество отсчётов на оборот												Отсчёты	Количество битов	

Если регистр содержит значение 0, частота делится на 2. Если регистр содержит значение 50, частота делится на 100.

Делитель частоты может принимать значения от 2 до 13070 с шагом 2, а сама частота не должна быть больше 1 МГц.

Регистр COUNTS (Base + 4)

8-разрядный регистр COUNTS (базовый адрес + 4) определяет число разрядов для SSI. Этот регистр предназначен только для записи.

Стандартный 25-разрядный многооборотный абсолютный датчик углового положения использует 26 управляющих импульсов. Если регистр содержит значение 25, формируется 26 управляющих импульсов. В том случае когда в регистр записано значение 32, формируется 33 импульса.

Рассмотрим пример передачи данных от 18-разрядного датчика с 8 разрядами для кода числа оборотов (до 256) и 10 разрядами для кода количества отсчётов на один оборот (до 1024). Протокол передачи реализуется по стандартной процедуре для 25-разрядного слова данных (12 разрядов — число оборотов, 13 разрядов — количество отсчётов на оборот). Так как всегда передача начинается с 12-го бита кода, определяющего число оборотов, а этот код представлен в примере 8 разрядами, то первыми будут переданы четыре логических «0», затем 8 разрядов кода числа оборотов (табл. 4). Следующими являются разряды кода количества отсчётов (от S10 до S1), причём пустые 3 разряда также передаются логическими «0».

Регистр START (Base + 8)

При записи в регистр START (базовый адрес + 8) начинается рабочий цикл последовательной передачи данных.

Регистр CONTROL (Base + 12)

8-разрядный регистр CONTROL (базовый адрес + 12) позволяет преобразовывать данные, представленные в коде Грея, в двоичный код. Регистр предназначен только для записи.

Разрешение на преобразование выдаётся посредством установки в определённое состояние трёх битов, каждый из которых соответ-

ствует одному из трёх управляемых функциональным модулем интерфейсов SSI. Если три бита установлены в «0», то после установки системы в исходное состояние преобразование кода не производится. Если один из трёх битов установлен в «1», то в соответствующем интерфейсе SSI код Грея преобразуется в двоичный код.

Регистр STATUS (Base + 0)

Информация о текущих значениях передаваемых данных читается в регистре состояния STATUS (базовый адрес + 0). Состояние дискретных входных каналов доступно по команде чтения (табл. 5).

Таблица 5. Назначение разрядов регистра состояния

BIT D0	0	Передача завершена; данные готовы для обработки в регистре SHIFT
	1	Передача
BIT D1	0	На входе данных SSI — низкий уровень
	1	На входе данных SSI — высокий уровень
BIT D2	0	На входе данных SSI — низкий уровень
	1	На входе данных SSI — высокий уровень
BIT D3	0	На входе данных SSI — низкий уровень
	1	На входе данных SSI — высокий уровень
BIT D4	0	На входе 1 — высокий уровень
	1	На входе 1 — низкий уровень
BIT D5	0	На входе 2 — высокий уровень
	1	На входе 2 — низкий уровень
BIT D6	0	На входе 3 — высокий уровень
	1	На входе 3 — низкий уровень

Регистр SHIFT

Три 32-разрядных регистра SHIFT доступны для сохранения данных SSI. Операция чтения производится в 32-разрядном формате. Данные из 32-разрядных регистров затем фильтруются.

Регистр OUTPUT

В случае когда бит D0 установлен, выходной канал находится в рабочем состоянии. Когда бит D0 сброшен (состояние после перезапуска), выходной канал заблокирован.

Регистр IDENTITY (Base + 60)

Чтение содержимого регистра IDENTITY (базовый адрес + 60) вызывает функцию, а также редакцию этой функции в формате ASCII. Например, (Base + 60) «S» «I» «1» «0» означает «Synchronous Serial Interface Rev 1.0».

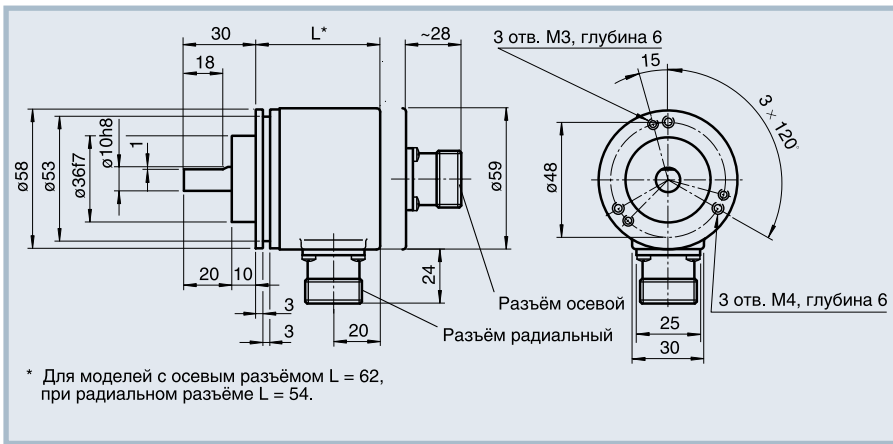


Рис. 6. Абсолютный датчик положения AVM58 со сплошным валом и захватным фланцем

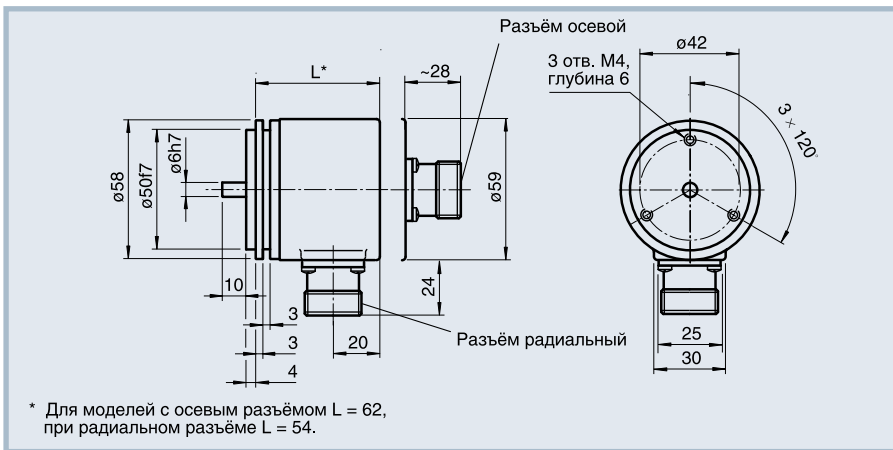


Рис. 7. Абсолютный датчик положения AVM58 со сплошным валом и сервофланцем

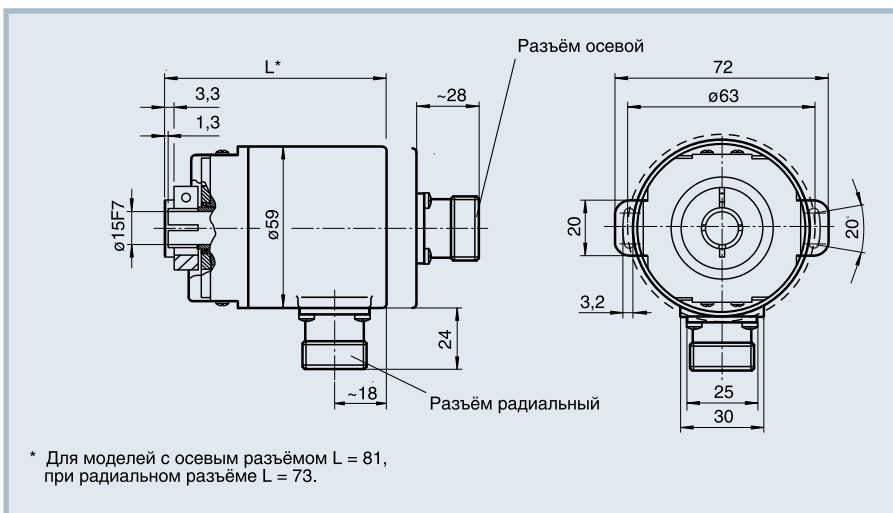


Рис. 8. Абсолютный датчик положения ASM58 с полым валом

Взаимодействие датчика и модуля SSI

Совокупность параметров передачи данных датчиками с интерфейсом SSI определяет число управляющих импульсов (синхросигналов), необходимых для организации пересылки информации о перемещениях или текущих координатах.

Например, 25-разрядное разрешение датчика требует применения 26 управляющих сигналов (*Clock*), следовательно, в регистр COUNTS должно быть записано значение 25.

Частота управляющих сигналов назначается, исходя из следующих условий:

- минимальное значение частоты управляющих сигналов определяется

временем восстановления одновибратора (например, для времени восстановления около 20 мкс минимальная частота синхроимпульсов равна 50 кГц);

- максимальная частота определяется длиной используемого кабеля связи.

Коэффициент деления базовой частоты PCI для получения необходимого значения частоты управляющих сигналов записывается в регистр FRQ.

Взаимодействие датчика и модуля SSI включает следующие основные этапы:

- новые показания датчика запрашиваются через имитацию записи в регистр START;
- завершение передачи данных определяется состоянием бита D0 регистра STATUS;
- значения принятых данных считываются из регистра SHIFT.

Подробная информация об особенностях применения плат APCI/CPCI-1710 и примеры программ приведены в [3]. Соответствующее программное обеспечение для операционных систем Windows 95/98/NT/2000 можно найти на <ftp://www.prosoft.ru/pub/Hardware/addidata/Drivers/Apci1710/Win-XP-2000-NT-98/>

Многообразие конструктивных исполнений датчиков

В настоящее время номенклатура абсолютных датчиков углового положения с интерфейсом SSI фирмы Pepperl+Fuchs включает однооборотные и многооборотные преобразователи с различными типами конструктивного исполнения валов: сплошной (рис. 6 и 7) и полый (рис. 8).

Разрешающая способность многооборотных датчиков составляет 28 разрядов (более чем 268 млн. значений регистрируемых текущих координат). Новые модели датчиков с разрешением 30 разрядов обеспечивают регистрацию более чем 1 млрд. значений координат положения [4].

Благодаря модернизированным методам сканирования реализованы новые модели однооборотных поворотных абсолютных датчиков положения с разрешением 16 разрядов, что соответствует 32688 значениям регистрируемых координат за один оборот. Напомню, что ещё недавно

Таблица 6. Основные характеристики абсолютных датчиков углового положения с интерфейсом SSI

Код серии	AVS58	AVS58-H	AVM58	AVM58-H	ASS58	ASS58-H	ASM58	ASM58-H
Напряжение питания, В	10...30	10...30	10...30	10...30	10...30	10...30	10...30	10...30
Точность	± 2 МЗР для 16 бит, ± 1 МЗР для 13 бит, $\pm 0,5$ МЗР для 12 бит							
Тип выходного кода	Код Грея, двоичный	Код Грея, двоичный	Код Грея, двоичный	Код Грея, двоичный	Код Грея, двоичный	Код Грея, двоичный	Код Грея, двоичный	Код Грея, двоичный
Направление счёта	Убывающее при вращении по часовой стрелке							
Разрешающая способность	до 16 бит	до 16 бит	до 30 бит	до 30 бит	до 16 бит	до 16 бит	до 30 бит	до 30 бит
Скорость передачи данных, Мбит/с	0,1...1,5	0,1...1,5	0,1...1,5	0,1...1,5	0,1...1,5	0,1...1,5	0,1...1,5	0,1...1,5
Вид выходного сигнала	RS-422	RS-422	RS-422	RS-422	RS-422	RS-422	RS-422	RS-422
Переключения направления счёта	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Сигнал предустановки выходного кода в нулевое состояние, PRESET1	Да	—	Да	—	Да	—	Да	—
Максимальная скорость вращения вала, об./мин	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000
Момент трогания вала, Н см ²	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Момент инерции вала, г см ²	50	50	50	50	50	50	50	50
Смещение в результате нагрузки на вал внешнего устройства (для моделей с заглублённым полым валом)	—	—	—	—	Угловое смещение вала: $\pm 0,9^\circ$ Осевое смещение вала: $\pm 0,3$ мм (статическое) $\pm 0,1$ мм (динамическое) Радиальное смещение вала: $\pm 0,5$ мм (статическое) $\pm 0,2$ мм (динамическое)			
Допустимая нагрузка на вал (осевая/радиальная), Н	40/110	40/110	40/110	40/110	—	—	—	—
Степень защиты	IP65	IP65	IP65	IP65	IP65	IP65	IP65	IP65
Диапазон рабочих температур, °C	-40...+85	-40...+85	-40...+85	-40...+85	-40...+85	-40...+85	-40...+85	-40...+85
Диапазон температур хранения, °C	-40...+85	-40...+85	-40...+85	-40...+85	-40...+85	-40...+85	-40...+85	-40...+85
Вибростойкость	10g, 10...2000 Гц	10g, 10...2000 Гц	10g, 10...2000 Гц	10g, 10...2000 Гц	10g, 10...2000 Гц	10g, 10...2000 Гц	10g, 10...2000 Гц	10g, 10...2000 Гц
Ударопрочность	100g, 3мс	100g, 3мс	100g, 3мс	100g, 3мс	100g, 3мс	100g, 3мс	100g, 3мс	100g, 3мс
Материал корпуса	Алюминий/нержавеющая сталь	Алюминий/нержавеющая сталь	Алюминий/нержавеющая сталь	Алюминий/нержавеющая сталь	Алюминий/нержавеющая сталь	Алюминий/нержавеющая сталь	Алюминий/нержавеющая сталь	Алюминий/нержавеющая сталь
Материал фланца	Алюминий/нержавеющая сталь	Алюминий/нержавеющая сталь	Алюминий/нержавеющая сталь	Алюминий/нержавеющая сталь	Алюминий/нержавеющая сталь	Алюминий/нержавеющая сталь	Алюминий/нержавеющая сталь	Алюминий/нержавеющая сталь
Материал вала	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
Масса, кг	0,46/0,8	0,46/0,8	0,46/0,8	0,46/0,8	0,46/0,8	0,46/0,8	0,46/0,8	0,46/0,8
Конструктивный ресурс, обороты	Не менее 10^{12}	Не менее 10^{12}	Не менее 10^{12}	Не менее 10^{12}	Не менее 10^{12}	Не менее 10^{12}	Не менее 10^{12}	Не менее 10^{12}

пользователи вынуждены были довольствоваться датчиками с 13-разрядным разрешением. Высокое разрешение достигнуто в основном благодаря применению современных высокоинтегрированных оптических специализированных схем (Opto-ASIC). Ключевыми моментами в технологии Opto-ASIC являются температурная компенсация, управление мощностью передачи света, текущий контроль кода и разрешение проблемы неоднозначности отсчётов. Вместе с высококачественной механикой и прочным пластиковым кодирующим диском это

обеспечивает получение абсолютным датчиком угловых положений достоверных, точных и стабильных данных о положении контролируемого объекта.

В том случае если необходимо регистрировать положение объекта не только в пределах одного оборота, применяется оптоэлектронная система сканирования и механическая передача. Естественно, механическая конструкция передачи была модернизирована, так как возник вопрос, каким образом осуществлять регистрацию числа оборотов: механически или в буферном запоминающем устройстве с аккумуляторной поддержкой. После интенсивных исследований, в ходе которых были изучены все положительные и отрицательные свойства соответствующих технологий, специалисты Pepperl+Fuchs решили продолжать работать с испытанной механической передачей и оптимизировали её габаритные размеры таким образом, что сейчас можно работать с разрешением до 14 разрядов, соответствующим 16384 оборотам.

Важные дополнительные свойства, которые упрощают эксплуатацию датчиков, были сохранены в новых

Важные дополнительные свойства, которые упрощают эксплуатацию датчиков, были сохранены в новых



Рис. 9. Абсолютные датчики углового положения с интерфейсом SSI

моделях абсолютных датчиков углового положения с интерфейсом SSI. Подробнее рассмотрим одно из интересных свойств таких датчиков. Под воздействием сигнала *Preset function* выходной код приобретает нулевое значение, причём для каждого направления счёта положение вала, соответствующее нулевому коду на выходе, своё. В результате этого, если мы устанавливаем направление счёта, устанавливаем нулевое состояние выхода сигналом PRESET1 и меняем направление счёта, то наблюдаем ненулевое значение выходного кода. Дело в том, что сигнал PRESET1 вызывает сброс в ноль значения «текущей шкалы» и изменение шкалы, соответствующей счёту в противоположном направлении, на величину, равную значению «текущей шкалы» до воздействия сигнала PRESET1.

Это свойство датчика экономит затраты по программированию устройства управления, так как исключает необходимость вычислять значение постоянного смещения и затем учитывать его для предотвращения возможных выходов за пределы допустимых значений регистрируемых перемещений.

Датчики также имеют функцию изменения направления счёта выходного кода. В случае когда на его входе V/R присутствует уровень логической «1» (ТТЛ), значение выходного кода уменьшается при вращении вала по часовой стрелке. Когда на входе V/R установлен уровень логического «0», значение кода увеличивается при вращении вала по часовой стрелке. При вращении вала против часовой стрелки — аналогично. Данная функция предоставляет возможность назначать изменения выходно-

го кода в соответствии с направлением вращения вала.

Как правило, датчики с интерфейсом SSI представляют координаты положения контролируемого объекта в коде Грея. Однако при выборе датчика заказчик может остановиться на модели, которая формирует данные о положении объекта в двоичном коде.

В Европе в качестве стандартного принят размер диаметра корпуса датчика углового положения, равный 58 мм. Абсолютные датчики углового положения с интерфейсом SSI фирмы Pepperl+Fuchs GmbH тоже имеют диаметр 58 мм, а широкий ряд моделей с различными конструктивными исполнениями валов предоставляет возможность заказчику адаптировать датчик к требованиям конкретного применения. При этом предлагаемые фирмой размеры сплошных валов (6, 10, 12 мм) являются стандартными в промышленной автоматизации.

Применение высококачественных комплектующих, таких как, например, прецизионные подшипники, гарантирует ресурс этих датчиков не менее 10^{12} оборотов при полной нагрузке и скоростях вращения вала до 12000 оборотов/мин.

Основные технические и эксплуатационные характеристики абсолютных датчиков углового положения с интерфейсом SSI представлены в табл. 6. Датчики серии AVM58-H, AVS58-H, ASS58-H, ASM58-H выполнены на интегральных микросхемах «жёсткой» логики. Устройства же без суффикса «-H» в обозначении выполнены на однокристалльных микроконтроллерах, что позволило расширить их функциональные возможности, в частности, ввести функцию измене-

ния направления счёта выходного кода.

Необходимо отметить, что специалисты фирмы Pepperl+Fuchs GmbH уделяют особое внимание конструкционным параметрам. Датчики с интерфейсом SSI сохранили свойственную этим изделиям компактность (рис. 9) и могут без проблем заменить устройства, приобретённые у этой фирмы ранее. Новые изделия сконструированы таким образом, чтобы быть совместимыми во всех аспектах со своими моделями-предшественниками.

Подводя итоги

За последнее время номенклатура изделий фирмы Pepperl+Fuchs GmbH органично пополнилась новым семейством датчиков углового положения, использующих интерфейс SSI. Гибкость, достигнутая благодаря модульному принципу построения конструкций, надёжный, удобный и экономичный интерфейс передачи данных, наличие доступных средств управления и прикладного программного обеспечения являются более чем достаточными условиями для широкого применения данных устройств. Новые свойства описанных датчиков помогают решать задачи автоматизации более просто, точно и с меньшими затратами. ●

Литература

1. Жданкин В.К. Поворотные шифраторы: основные типы и некоторые особенности применения// Современные технологии автоматизации. — 2001. — № 2.
2. Жданкин В.К. Поворотные шифраторы фирмы Pepperl+Fuchs// Современные технологии автоматизации. — 2001. — № 3.
3. ADDICOUNT APCI/CPCI-1710, Synchronous Serial Interface, Technical documentation, second edition. — Ottersweier: ADDI-DATA GmbH Mess und Steuerungstechnik, 1999.
4. Thorsten Gippert, Juergen Seitz. Leading from the front with SSI absolute value shaft encoders. — Mannheim: Pepperl+Fuchs Drehgeber GmbH, 2003.

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

ИВЭП с питанием от двух электросетей

Назначение и основные требования

Источник вторичного электропитания (ИВЭП) с питанием от двух электросетей необходим для систем с высокой живучестью, таких как охранно-пожарные, телекоммуникационные, системы управления технологическими процессами и т.п.

Альтернативой таким ИВЭП являются источники бесперебойного питания, которые могут обеспечивать питанием систему в течение часа или нескольких часов с момента отключения внешнего электропитания. В случае серьёзной аварии восстановление сети может продолжаться несколько суток. Здесь не обойтись без второй, резервной сети питания. Такие сети используются, например, на АТС, где в дополнение к сети ~220 В (50 Гц) проложена резервная сеть 48 В (коммуникационный стандарт) постоянного тока с поддержкой электропитания от другой подстанции промышленной сети с буфером на аккумуляторах.

Исходя из особенностей перечисленных областей возможного применения ИВЭП с питанием от двух электросетей, можно сформулировать следующие основные требования к таким источникам:

- основное питание от промышленной сети ~220 В (50 Гц);
- питание от резервной сети (48–60) В постоянного тока при аварии в сети ~220 В (50 Гц);
- отсутствие провалов выходного напряжения при переключении на резервную сеть;
- соответствие классу I по степени защиты от поражения электрическим током;
- высокие КПД и надёжность;
- минимальные масса, габариты и цена.

В нашем случае использования ИВЭП необходимо было учесть и некоторые дополнительные требования, которые, впрочем, актуальны и для многих других применений:

- мощность в нагрузке до 25–30 Вт при выходном напряжении 5 В;
- соответствие классу В по электромагнитной совместимости (допускается эксплуатация ИВЭП в жилых зданиях);
- диапазон рабочих температур от 5 до 45°C.

Варианты схем построения

Простейшим решением было бы применение серийно выпускаемых источников с питанием от двух электросетей. Однако изучение каталогов различных фирм показало, что таких источников нет. Есть ИВЭП с питанием только от сети ~220 В (50 Гц) или только от 48 В постоянного тока.

Таким образом, возникла необходимость самостоятельной разработки.

Как известно, разработать надёжный, качественный, малогабаритный и недорогой ИВЭП на отечественной элементной базе — задача непростая. Первоначально был создан ИВЭП на двух преобразователях с использованием тороидальных трансформаторов. Выпрямленное напряжение сети ~220 В (50 Гц) величиной 310 В объединялось через диодную схему с выходным напряжением величиной 270 В, полученным от первого DC/DC-преобразователя (вход 48 В), а затем второй DC/DC-преобразователь понижал входное напряжение 270/310 В до напряжения 5 В (выходной ток до 8 А). При аварии в сети ~220 В второй преобразователь работал от напряжения 270 В, полученного от сети 48 В. ИВЭП помещался в 5-дюйм-

мовый отсек корпуса персонального компьютера. Однако его надёжность и технологичность оставляли желать лучшего, что подтвердила эксплуатация опытных образцов этого источника в течение нескольких лет.

С целью обеспечения более высокой надёжности и улучшения массо-габаритных показателей был построен ИВЭП с применением двух готовых промышленных преобразователей с выходным напряжением 5 В: один AC/DC для сети ~220 В (50 Гц), второй DC/DC для сети 48–60 В постоянного тока.

К 2000 году в Россию стали поступать импортные преобразователи и вторичные источники с различными номиналами напряжения и мощности, КПД, надёжности и массогабаритные характеристики которых воодушевляли на их применение. Возникло несколько вариантов схем построения ИВЭП с использованием таких изделий.

1. Простейшим вариантом является объединение выходных напряжений 5 В через диод Шотки. При такой схеме необходима установка напряжения 5,5 В на выходе преобразователя с учётом падения напряжения до 0,5 В на диоде. Достоинство схемы — простота. Недостатки: снижение КПД и обязательное наличие у преобразователя возможности регулировки выходного напряжения в диапазоне до 10% от номинала (а далеко не каждый преобразователь имеет такую возможность).
2. Если AC/DC-преобразователь имеет сигнал наличия/отсутствия напряжения в сети ~220 В, то с его помощью можно управлять включением DC/DC-преобразователя. Анализ показал, что, как правило, такую опцию имеют только преобразователи мощностью не менее 70–100 Вт. Такие изделия нам не

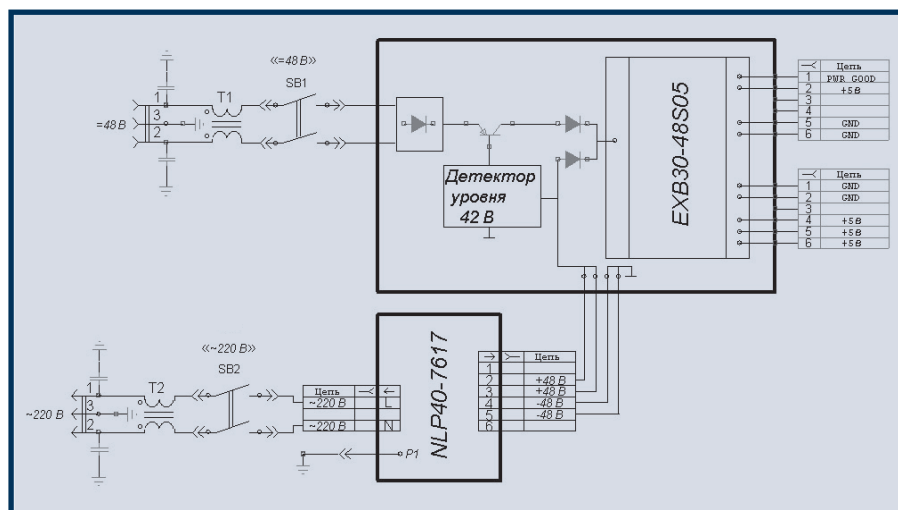


Рис. 1. Функциональная схема ИВЭП с питанием от сетей ~220 В и =48 В

подходили ввиду относительно больших массогабаритных показателей, которые определялись главным образом избыточной для нашего случая мощностью и поэтому их применение представлялось неоправданным.

3. Схему контроля сети ~220 В, которая будет управлять включением DC/DC-преобразователя, можно ввести в состав ИВЭП и самостоя-

тельно. Такой источник был разработан, изготавливался и эксплуатировался в течение почти целого года. Однако опыт эксплуатации показал его невысокую надёжность, связанную в основном с недостатками схемы контроля сети ~220 В.

4. Если применить AC/DC-преобразователь с выходным напряжением 48 В, а не 5 В, то можно построить достаточно простую и в то же время



Рис. 2. DC/DC-преобразователь EXB30-48S05

надёжную схему контроля сетевого напряжения через этот номинал (рис. 1). При уменьшении напряжения на выходе AC/DC-преобразователя до значения ниже минимально допустимого (например 42 В) схема контроля (детектор уровня) подключает ко входу DC/DC-преобразователя через транзисторный ключ сеть 48 В. Данная схема (естественно, при наличии соответствующей фильтрации, изоляции, заземления и т.п.) должна обеспечить выполнение всех ранее сформулированных требований к ИВЭП.

ВЫБОР ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НАПЯЖЕНИЯ

Теперь расскажем о выборе преобразователей AC/DC и DC/DC. На момент разработки наиболее доступными, с точки зрения приобретения и получения необходимой справочной информации, были преобразователи фирм Artesyn Technologies, Traco, ASTEC (основные технические и эксплуатационные характеристики преобразователей перечисленных фирм, соответствующих требованиям разработки, приведены в табл. 1). Однако изделия фирмы Artesyn Technologies уже тогда отличались особенно высокими параметрами. Это и определило выбор одноканального преобразователя EXB30-48S05 (рис. 2) с КПД 92% при нагрузке 30 Вт (5 В/6 А). Данный преобразователь постоянного напряжения выполнен по планар-

Таблица 1. Сравнение технико-эксплуатационных характеристик преобразователей напряжения фирм Artesyn Technologies, Traco и ASTEC

№ п/п	Технико-эксплуатационные характеристики преобразователей	Artesyn Technologies	Traco	Artesyn Technologies	Traco	ASTEC
		NLP40-7617	ESP 36 48S	EXB30-48S05	TAM 25-4811B	AK60-50
1	Диапазон входного напряжения, В	90-264	85-264	36-75	36-72	36-75
2	Частота входного напряжения, Гц	47-440	50-60	0	0	0
3	Защита по входному напряжению	Нет	Нет	Есть	—	—
4	Коэффициент полезного действия	0,75	0,80	0,92	0,85	0,83
5	Выходное напряжение, В	48	48	5	5	5
6	Максимальный выходной ток, А	0,8	0,8	6	5	10
7	Минимальный выходной ток, А	0	0	0	0	—
8	Защита от превышения выходного напряжения	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть
9	Температурная нестабильность, %/°C	±0,02	—	±0,02	—	—
10	Общая нестабильность, %	±5	±2	±3	±1,5	±3,4
11	Защита от превышения температуры	Нет	Нет	Есть	—	Есть
12	Защита от короткого замыкания	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть
13	Защита от превышения тока нагрузки	Нет	Есть	Есть	—	Есть
14	Диапазон рабочих температур, °C	0...+70	-10...+60	-40...+85	-25...+85	-40...+100
15	Напряжение пробоя изоляции, В	1500	1500	1500	1500	—
16	Класс по кондуктивным помехам в соответствии с EN 55022A	B	B	A	A	A
17	Класс по помехам излучения в соответствии с EN 55022A	A	A	B	A	A
18	Габаритные размеры, мм	108×64×30	124×79×33	61×51×11	71×61×14	61×59×15
19	Гарантийный срок, лет	2	2	2	2	1

ной технологии в виде модуля для установки на печатную плату. У других фирм доступных преобразователей с таким высоким кпд не было.

Преобразователь EXB30-48S05 отличается также высокой надёжностью: по данным фирмы-изготовителя, время его безотказной работы составляет более 7 миллионов часов. Диапазон рабочих температур лежит в границах от -45 до $+85^{\circ}\text{C}$. По электромагнитной совместимости (ЭМС) данный преобразователь без внешних фильтров соответствует классу А (стандарт EN 55022); для обеспечения соответствия классу В используются внешние фильтры.

Сетевые AC/DC-преобразователи с выходным напряжением 48 В и кпд порядка 70-80% выпускаются многими фирмами. Так как для ИВЭП был выбран DC/DC-преобразователь фирмы Artesyn Technologies, то из соображений обеспечения хорошей совместимости комплектующих и унификации источников их поставки было принято решение об использовании AC/DC-преобразователя NLP40-7617 (рис. 3) этой же фирмы. Его кпд соответствует 75% при выходной мощности 40 Вт. Время безотказной работы этого преобразователя по данным фирмы-изготовителя составляет более 150 тысяч часов. Мы применяем NLP40-7617 с 2000 года. В течение почти трёх лет круглосуточной работы (реальная выходная мощность до 27 Вт, что соответствует коэффициенту нагрузки до 0,675) не отказал ни один из преобразователей (в эксплуатации было более 200 устройств). Это позволяет сделать вывод о том, что реальное время безотказной работы данных преобразователей значительно больше. По ЭМС NLP40-7617 соответствует классу В (стандарт EN 55022) даже без использования внешних фильтров.

Анализ выполнения требований

1. Из анализа требований по ЭМС, предъявляемых к ИВЭП и обеспе-

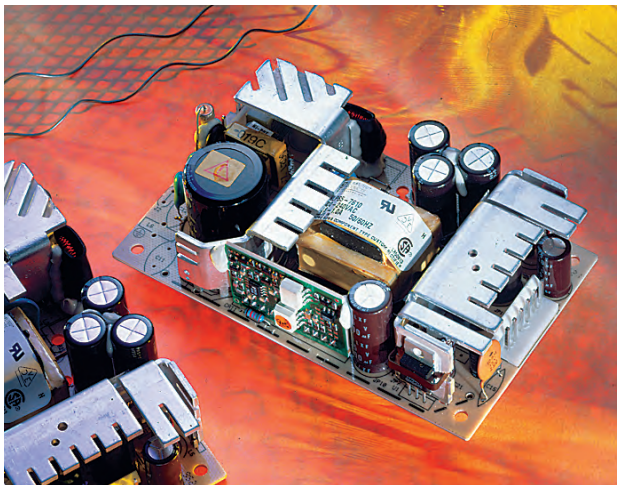


Рис. 3. AC/DC-преобразователь серии NLP40

чиваемых выбранными преобразователями, вытекает необходимость установки фильтров на входе преобразователя EXB30-48S05. Предоставляемое фирмой Artesyn Technologies руководство по применению содержит рекомендуемую схему фильтра с указанными типами элементов и их номиналами, а также требования к конфигурации разводки печатной платы для установки преобразователя. По входу 220 В также потребовалось установить фильтры. Сильное влияние на величину кондуктивных помех оказывает расположение внутренних сетевых проводов, особенно относительно DC/DC-преобразователя. Работы, связанные с уменьшением излучаемых помех от ИВЭП, составили 80% всей трудоёмкости разработки.

2. ИВЭП имеет высокую надёжность, подтверждённую полученными в ходе эксплуатации данными о времени безотказной работы (более ста тысяч часов). Такую надёжность источника обеспечивают входящие в

его состав преобразователи, которые имеют время безотказной работы сотни тысяч часов и низкий коэффициент нагрузки, не превышающий 0,6-0,8 при требуемой мощности до 30 Вт.

3. Достаточно высокий кпд ИВЭП способствует тому, что величина перегрева не превышает 15°C даже в условиях отсутствия принудительного охлаждения источника. При наружной температуре 45°C температура внутри его корпуса будет не более 60°C .
4. Время переключения ИВЭП с основной сети электропитания на резервную (или обратно) относительно мало и составляет всего сотни микросекунд. Это достигается благодаря использованию транзисторных переключающих схем и приводит к отсутствию провалов в выходном напряжении ИВЭП при его переключениях.
5. ИВЭП имеет первый класс защиты от поражения электрическим током благодаря соответствующей изоляции AC/DC- и DC/DC-преобразователей и использованию защитного заземления через третий контакт сетевых вилок.

6. Объём корпуса ИВЭП, построенного на базе преобразователей EXB30-48S05 и NLP40-7617 фирмы Artesyn Technologies, составляет 1,5 л (внешний вид конструкции ИВЭП показан на рис. 4).

После завершения разработки ИВЭП были изготовлены опытные образцы и проведены измерения уровней помех. Результаты измерений показали соответствие источника требованиям класса В по ЭМС.

Таким образом, ИВЭП, построенный на основе описанных в данной статье принципов, полностью соответствует предъявляемым к нему требованиям, а следовательно, пригоден для широкого круга применений, связанных с обеспечением надёжного электропитания.

Авторы —
сотрудники
ООО НТЦ «АИР»
Телефон/факс:
(8443) 39-3871/
39-3812

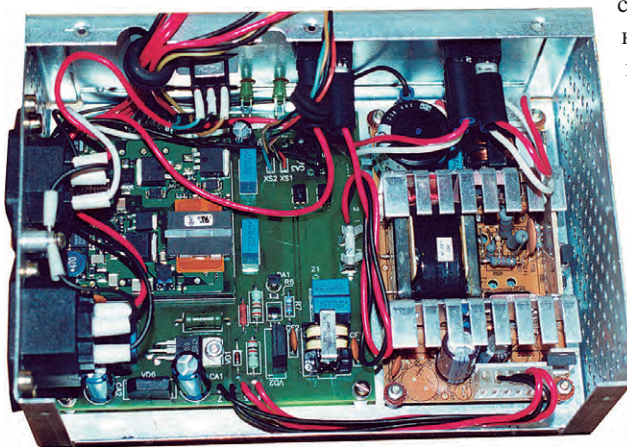


Рис. 4. Внешний вид конструкции ИВЭП с питанием от двух электросетей



**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**

Принципы обеспечения электросовместимости измерительных приборов

Часть 2

Обзор способов повышения помехозащищённости

В этом разделе кратко перечислены способы и принципы обеспечения помехозащищённости — тот арсенал, которым, по мнению автора, должен владеть профессиональный системный интегратор при решении своей конкретной задачи. Причём чем жёстче требования к качеству системы и к реальной точности приборов, которые необходимо получить в измерительной системе, тем глубже со стороны системного интегратора должно быть понимание существующих технических принципов достижения указанных целей.

Гальваническая развязка

Под этим термином подразумевают семейство технических способов обеспечения изоляции между частями системы, которая обеспечивает непроводимость гальванического барьера для земельных и питающих сквозных токов и проводимость для информационного сигнала — фактически это устройство отделения информационного сигнала от среды, по которой он пришел, что само по себе очень полезно.

В большинстве измерительных приборов гальванически развязывают именно вход прибора, хотя бы потому, что измерительных приборов, работающих на вход, гораздо больше, чем приборов, работающих на выход. Принципы и особенности гальваноразвязок входов объяснены в первой части статьи, опубликованной в «СТА» 4/2003. Следует учитывать, что практически возможна и гальваноразвязка выхода прибора, например генератора или ЦАП, — этот вариант в статье не рассмотрен, но суть гальваноразвязки от этого не меняется, и

практически нет разницы при соединении двух приборов, вне зависимости от того, с какой стороны он гальваноразвязан.

Согласование кабеля

В электрически длинной линии отсутствуют отражения от её концов, если эквивалентное сопротивление нагрузок на её концах равно волновому сопротивлению длинной линии — теоретически доказанный факт. Практически, если используется радиочастотный кабель для подсоединения источника сигнала с волновым сопротивлением 50 или 75 Ом, то в любом случае полезно его согласовывать, если это технически возможно. Даже если сигнал от источника сигнала низкочастотный (для него кабель не является электрически длинной линией), все равно согласование имеет смысл, поскольку согласованная линия гораздо более помехоустойчива при воздействии внешних помех, в отличие от несогласованной. Достаточно эффективно обеспечить равенство волнового сопротивления и нагрузки хотя бы на одном конце линии. В частности, добавление на передающем конце источника напряжения последовательного резистора, увеличивающего выходное сопротивление источника напряжения точно до величины, равной волновому сопротивлению длинной линии, согласовывает линию на передающем конце. Этот принцип называют последовательным согласованием. Нагружать же линию на приёмном конце дополнительной низкоомной нагрузкой иногда бывает неприемлемо из-за возникновения большого тока нагрузки источника сигнала; в то же время, если такая нагрузка допустима, то согласование кабеля ещё и на приёмном конце даст очень большую помехоустойчивость, практически опре-

деляемую качеством кабеля и качеством согласования.

Заземление

Перед тем как менять схему заземления системы, помните, что Ваша карьера может неожиданно прерваться при несоблюдении правил техники безопасности.

Внимание! Опасно для жизни!

Выключите из питающей сети электроприбор, схему заземления которого Вы хотите менять. Это значит, что перед тем как голыми руками подключать или отключать земельный провод Вашего прибора, нужно физически выдернуть сетевую ~ 220 В вилку прибора из розетки!

Главная цель заземления состоит в привязке потенциала точки заземления устройства (как правило, это определенная точка корпуса прибора) к потенциалу земли. Этой мерой, с одной стороны, достигается выполнение требования безопасности эксплуатации данного прибора, а с другой стороны, выравнивание потенциалов точек заземления приборов в системе, что обеспечивает помехоустойчивость работы оборудования. То есть ответ на вопрос: «Заземлять или нет?» — будет почти всегда: «Да». Почти всегда нужно заземлять — это значит, что если правильно заземлять, то это может улучшить помеховую ситуацию, а если неправильно, то лучше и не браться за это неблагоприятное занятие.

Итак, если коротко, «на пальцах»: главная цель заземления состоит в привязке потенциала точки заземления устройства, а не в том, чтобы ответвлять ток какой-нибудь цепи. Тем более если ток вашей сигнальной цепи ответвляется в землю! Если Вы обнаружили, что это так, то могу поздравить — Вы «сваляли» не что иное, как систему регистрации собственных помех, которая сбоят, когда включается или выключается сторонний электроприбор.

Сформулируем и поясним на примерах основные правила заземления, которые достаточно тесно связаны между собой, поскольку вытекают из базовых законов электротехники.

Правило 1

Низкочастотный ток заземления гальваносвязанной части системы должен быть равен нулю. Ток сигнальных цепей не должен иметь контура распространения через землю.

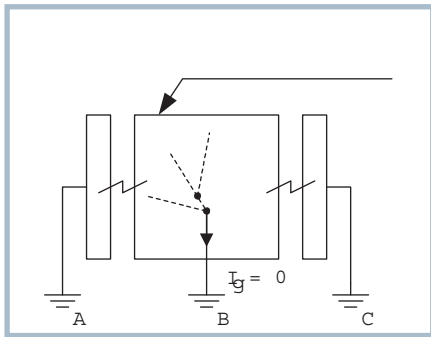


Рис. 1. Иллюстрация к правилу 1 заземления (гальваносвязанная часть системы)

На рис. 1 показана гальваносвязанная часть системы, заземлённая в точке В контура сигнального заземления. Пусть гальванически отвязанные части системы заземлены в точках А и С, при этом потенциалы точек А, В и С отличаются.

Суть этого правила заключается в том, что если гальваноразвязка действительно имеется, то у земельного тока I_g нет контура для распространения и поэтому он равен нулю, следовательно, токи сигнальных цепей, например токи общих проводов, не имеют контура распространения через землю. В этом случае сигналы гальваносвязанной части системы не зависят от разности потенциалов разнесённых точек заземления А, В и С, а следовательно, помехозащищены от земельных токов сторонних электроприборов.

Если I_g не равен нулю, то это значит, что либо Вы не полностью отдаёте себе отчет, где простираются гальваносвязанной части системы (это более вероятно), либо хотя бы одна гальваноразвязка Вашей системы подтекает, то есть вышла из строя (это менее вероятно).

Слова о низкочастотном токе говорят о том, что на высокой частоте импульсные гальваноразвязки из-за проходных ёмкостей подтекают, а следовательно, высокочастотный ток I_g вряд ли будет равен нулю.

Все сказанное вовсе не означает, что ток I_g нужно явно мерить, просто точное понимание расположения границ Вашей гальваносвязанной системы уже даёт понимание, от каких земельных токов она защищена, а от каких нет.

Правило 2

Если должны заземляться две точки общего провода сигнальной цепи, то провода к цепи заземления необходимо подсоединить в одной точке.

Это правило относится к проблеме обеспечения взаимной независимости сигнальных цепей внутри гальваносвязанной части системы в случае, когда необходимо заземлять нулевой провод сигнальной цепи в двух или более точках.

Вы должны понимать, что такой вариант заземления потенциально проблематичен, поскольку мы в любом случае образуем ответвление тока сигнальной цепи, протекающего по каждой паре заземляющих проводов, что само по себе плохо, но если это просто необходимо (см. примечание 1), то сделать это можно оптимально, соблюдая правило 2.

Очевидно, что две сигнальных цепи независимы, если ток одной сигнальной цепи не создаёт дополнительного падения напряжения на участке другой сигнальной цепи.

На рис. 3 показан участок общего провода сигнальной цепи, имеющий комплексное сопротивление (импе-

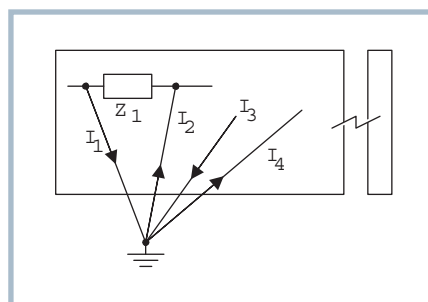


Рис. 2. Иллюстрация к правилу 2 заземления (одна точка заземления)

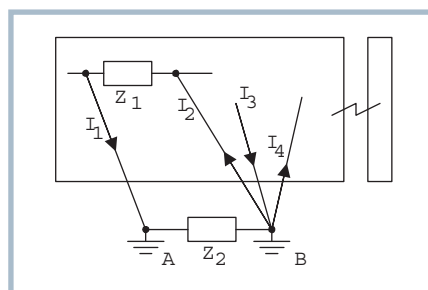


Рис. 3. Иллюстрация к правилу 2 заземления (не одна точка заземления)

данс общего провода локальной сигнальной цепи) Z_1 . В случае когда все провода заземления гальваносвязанной системы сходятся в одну точку, токи I_3 , I_4 не могут вызвать прямое воздействие на падение напряжения на импедансе Z_1 , потому что они там явно не текут (см. примечание 2). В то же время на рис. 3, где заземление произведено не в одной точке, падение напряжения на дополнительном импедансе Z_2 земельного проводника изменит соотношения токов I_1 и I_2 , что явно изменит падение напряжения на Z_1 , а значит, явно привнесет помеху в рассматриваемую сигнальную цепь.

Рис. 3 соответствует недопустимому случаю удалённого заземления в разных точках гальваносвязанной сигнальной цепи, при котором по общему проводу Z_1 течёт разностный земельный ток.

Примечание 1. Типичный случай: два прибора, осциллограф и генератор, имеющие коаксиальные выход и вход, с экраном (общим проводом), соединённым с корпусами приборов. Правило техники безопасности требует индивидуального заземления корпуса каждого прибора, а правило 2 объясняет, как это нужно сделать правильно.

Примечание 2. Данные рассуждения относятся к простому случаю, когда токи I_3 и I_4 не ответвляются в рассматриваемый общий провод Z_1 по дополнительным цепям, не показанным на рис. 2. Но даже если это так, то соблюдая принцип заземления в одной точке, Вы значительно уменьшите взаимные влияния сигналов.

Правило 3

Гальваническую связь сигнальных цепей следует стремиться осуществлять только в одной точке. При этом именно эта точка будет оптимальна для заземления всей гальваносвязанной системы с помощью единственного заземляющего проводника.

Можно сказать то же самое, но другими словами: если связать две независимых цепи более чем в одной точке, то появятся сегменты цепи (в виде петель), одновременно принадлежащие двум или более цепям, — значит, напряжение, упавшее на сопротивлении этих общих участков цепи, создаст перекрестную помеху в соответствующих сигнальных цепях (рис. 4).

Правило 4

Если две локальные системы имеют разные (удалённые) точки заземления, то они должны иметь между собой гальваническую развязку сигнальных цепей.

Это прямое следствие из правила 2, но оно настолько важно, что вынесено отдельно на всеобщее обозрение.

Заземлять или не заземлять гальваноразвязанные части системы?

Заземление гальваноразвязанных частей системы полезно и необходимо, пусть даже в далёких точках заземления. Дело в том, что если оставить гальваноотвязанную часть цепи явно не привязанной ни к какому потенциалу, то этот потенциал может быть любым, например 10000 В от электростатического накопленного заряда, а это означает, что такая система может потенциально выйти из строя или сбойнуть от разряда гигантского напряжения через собственную гальваноразвязку; в то же время система может и не выйти из строя, если заряд все-таки потихоньку стекает, например из-за большой влажности воздуха. Следовательно, заземление гальваноразвязанных частей системы, даже в далёких точках заземления, необходимо в случае, когда потенциал гальваноразвязанной части системы ничем не ограничен.

Слабосвязанный с заземляющей цепью источник

Это «дурной» случай, когда источник сигнала, с одной стороны, специально не изолирован от цепи заземления, а с другой стороны, имеет с ней связь «неведомыми путями». При соединении такого источника со входом прибора данный случай эквивалентен случаю далёкого заземления устройств, при котором необходимо наличие гальваноразвязки входа прибора. В противном случае паразитный ток, втекающий в нулевой провод с «неведомого пути», вызовет неопределённое падение напряжения на общем проводе.

Заземлять нужно на стороне источника или на стороне приёмника сигнала?

Здесь речь идет о гальваносвязанной части системы.

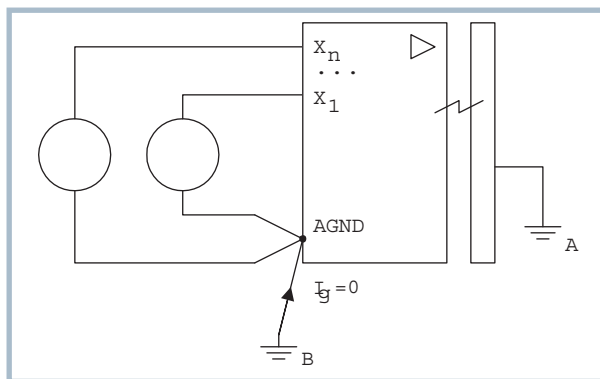


Рис. 4. Иллюстрация к правилу 3 заземления (правильное соединение гальваносвязанных цепей, к тому же с заземлением)

На этот вопрос нельзя дать однозначный ответ. Начнем с того, что гальваносвязанных источников и/или приемников в системе может быть несколько. В случае когда нет технической возможности индивидуально отвязать вход от выхода, образуются те самые «завязки», которые приводят к ситуации, в которой всё влияет на всё из-за наличия участков сигнальных цепей, принадлежащих нескольким сигнальным цепям сразу (правило 3), и, может быть, в этой ситуации нужно заземлять одновременно и на стороне источника, и на стороне приёмника, соблюдая правило 2. Да, для сложных случаев эти правила начинают противоречить друг другу — тогда соблюдайте хотя бы одно из них, наверняка получится!

Ответ на вопрос, вынесенный в заголовке, в общем случае будет таким: главное, заземляйте так, чтобы максимально удовлетворить хотя бы каким-то правилам из раздела «Заземление». Подразумевается, что в сложных случаях гальванической связи Вы экспериментально должны добиваться улучшения ситуации.

Экранирование

Сведения, приведенные в данной главе и касающиеся рекомендаций по экранированию, следует воспринимать в контексте продолжения увлекательного описания самого термина «экранированный источник сигнала» (см. первую часть статьи). Рассмотрим вопрос, с чем соединять экран.

Экран — это хорошо, но с чем же его соединять?

Если экран не является корпусом и общим проводом, это именно электростатический экран в его изначальном понимании, который является своеобразной обкладкой конденсатора —

второй после корпуса «оболочкой» системы, но, в отличие от корпуса, изначально ни с чем не соединенной.

В этом случае «честного» экрана для полного счастья остаётся привязать потенциал экрана где-нибудь в одной точке, заземлив экран в точке заземления системы. Тогда поверхность экрана «разрежет» пространство вокруг него на две области, не связанные между собой ёмкостной связью. Итак, электростатический экран даёт

взаимную ёмкостную независимость разделяемых областей (для сравнения электромагнитный экран — взаимную индуктивную независимость).

Теперь рассмотрим различные отступления от изначального понимания термина «экран», которые возникают очень часто из-за простой экономии проводящих поверхностей в системе — они увеличивают стоимость, вес и габарит прибора.

Если экран уже является токопроводящим корпусом системы, значит, единственная точка заземления этого корпуса должна одновременно являться и точкой привязки потенциала этого экрана. Если нет соединений на этот корпус в других точках, значит этот корпус действительно является экраном. Если же другие соединения на корпус существуют, значит, это уже совсем не экран, потому что в нём имеются корпусные токи.

Если экран является общим проводом, то это типичный случай подключения посредством одножильного коаксиального кабеля (если подключение однофазное), либо экранированной витой парой (если подключение дифференциальное). В этом случае правила его подключения, в т.ч. и заземления, должны соответствовать правилам, относящимся к общему проводу в контексте типа источника сигнала и типа входа, и правил их подключения, описанных в настоящей статье. Особенно следует учитывать правила 2, 3, 4 заземления, соблюдая которые, Вы подключите этот экран — общий провод правильно.

Если экран является общим проводом согласованной линии (этот вариант часто применяется в высокочастотной технике), то здесь фактор согласования кабеля (см. раздел «Согласование кабеля») даёт настолько высокий уро-

вень помехозащищённости по сравнению с другими факторами, что даже подсоединив экран между корпусами приборов, Вы скорее всего не заметите помех из-за сквозных экранных токов между корпусами приборов, в то же время принцип заземления корпусов приборов в одной точке дополнительно минимизирует корпусную разность потенциалов.

Уменьшение входного импеданса прибора

Токовый вход гораздо более помехоустойчив, чем вход напряжения. Это объясняется, в частности, значительно более низким входным сопротивлением токового входа по сравнению со входом напряжения.

С другой стороны, вход напряжения гораздо более помехоустойчив, если он подключен к источнику напряжения с низким выходным сопротивлением.

Эти факторы необходимо учитывать при проектировании соединений устройств по току или по напряжению (к сигнальной цепи заряда эти рассуждения не относятся).

Кроме того, для входов тока и напряжения оказывается полезной входная ёмкость прибора, уменьшающая

сопротивление входа на высокой частоте. В частности, дополнительную входную ёмкость прибора создаёт экранированное подключение. Это дополнительное плюс экранированного подключения.

С другой стороны, слишком большая дополнительная входная ёмкость может «заваливать» АЧХ канала в области высоких частот, а в случае входа с ДВДКК (см. первую часть статьи) накапливать заряд коммутационной ёмкости, создавая дополнительную ошибку — напряжение смещения.

От однофазного подключения к дифференциальному

Дифференциальное подключение — это одна из эффективных мер улучшения соотношения сигнал/помеха на входе прибора — см. соответствующие примеры в следующей главе.

Примеры подключения типовых приборов

Невозможно охватить все практически возможные ситуации подключения устройств, которые встречаются в реальной жизни. Но доработав реальную схему, приблизив её к приведённым примерам и соблюдая рекомен-

дации, Вы имеете реальный шанс улучшить соотношение сигнал/помеха на входах приборов, межканальное прохождение, а также устранить возможные сбои устройств, вызванные электрическими помехами.

Во всех приведённых примерах использовано обозначение AGND — аналоговая земля, при этом подразумевается, что устройство аналоговое и имеет аналоговую землю. Но аналогичные принципы можно применить и для борьбы с помехами в цифровых приборах, имеющих цифровую землю, — GND или DGND.

Все рассуждения, относящиеся к подключению дифференциального источника напряжения, справедливы также и для ДЛВФ-источника напряжения (см. первую часть статьи).

Устройства и с аналоговыми, и с цифровыми землями

Если в устройстве аналоговые и цифровые земли гальваноразвязаны, то проблем быть не должно. Но если из устройства выходят уже связанные там обе цепи (типичный пример: в устройстве ввода-вывода аналоговая земля АЦП может быть гальваносвязана с цифровой землей ци-

ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПАНИЯ «ПРОСОФТ-СИСТЕМС»

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И УЧЕТА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ

программно-технический
комплекс «ЭКОМ»



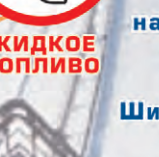
**ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
ЭНЕРГИЯ**



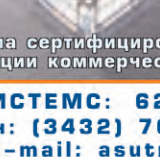
**ТЕПЛО
ПАР**



ВОДА



**ЖИДКОЕ
ТОПЛИВО**

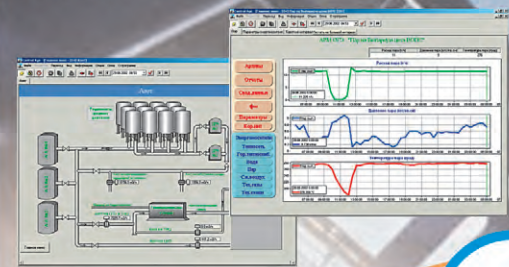


**ПРИРОДНЫЙ
ГАЗ**



**СЖАТЫЙ ВОЗДУХ
КИСЛОРОД**

**ЖИДКИЕ
СРЕДЫ**



Аналоговые и микропроцессорные счетчики и расходомеры
Все виды интерфейса (RS-232; RS-485; TCP/IP, Ethernet, Internet)
Интеграция с действующими на предприятии системами энергоучета
Создание единого информационного пространства предприятия
Широкие возможности по модернизации и наращиванию системы
Поддержка функций управления энергетическим оборудованием

Система сертифицирована РАО «ЕЭС России» и соответствует всем требованиям «Положения об организации коммерческого учёта электроэнергии и мощности на оптовом рынке».



**PROSOFT®
SYSTEMS**

ПРОСОФТ-СИСТЕМС: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а
Телефон: (3432) 76-28-22, 76-28-20 ■ Факс: (3432) 76-28-30
E-mail: asutp@prosoft.ural.ru ■ http://www.prosoft.ural.ru

#24

фровых сигналов ввода-вывода), то в силу вступает правило 3, из которого следует, что внешние аналоговые и цифровые цепи должны быть с гальваноразвязкой, иначе будет образована вторая точка связи общих проводов разнородных цепей, а это недопустимо.

Тогда возникает вопрос: «Для единственной точки заземления системы использовать вывод аналоговой или цифровой земли?». Если специальная точка заземления не предусмотрена, то, скорее всего, нужно заземлять аналоговую землю, хотя дать жёсткую рекомендацию для этого случая невозможно, поскольку это зависит от величины и рода помех, которые существуют в конкретной системе.

Нарисуйте контуры протекания ёмкостной помехи между гальваноразвязанными участками Вашей системы, тогда Вы имеете реальный шанс понять, какая единственная точка гальваносвязанной части системы будет наиболее эффективно замыкать на землю высокочастотные токи утечек (правило 1). А может, точка заземления должна быть не одна (правило 2)?

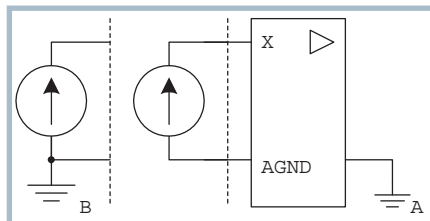


Рис. 5. Однофазное подключение источника напряжения

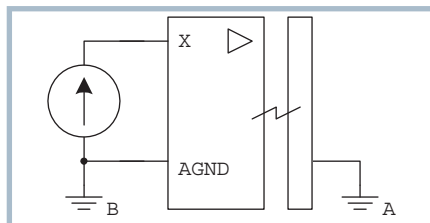


Рис. 6. Однофазное подключение источника напряжения с заземлением

Подключение сигнальной цепи напряжения

Однофазный вход

К одиночному входу напряжения без гальваноразвязки может быть достаточно корректно подключен одиночный изолированный источник напряжения, как показано на рис. 5.

Любая взаимосвязь источника сигнала с цепью заземления может породить помехи. Если источник заземлён

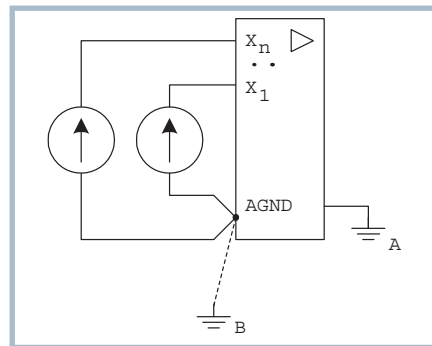


Рис. 7. Однофазные входы напряжения без гальваноразвязки

и по-другому соединить нельзя, то в качестве крайней меры нужно хотя бы обеспечить малую разность потенциалов, в том числе высокочастотную, между точками А и В, заземлив все в одной точке (правило 2).

При наличии гальваноразвязки у входа напряжения заземлять источник сигнала можно (рис. 6) и в большинстве случаев необходимо.

Группа однофазных входов

При подключении нескольких источников напряжения к группе однофазных входов напряжения без гальваноразвязки важно, чтобы их общие провода соединялись только в одной



HIRSCHMANN

“ВНЕДОРОЖНИКИ” для Ethernet




ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ СЕТЕЙ

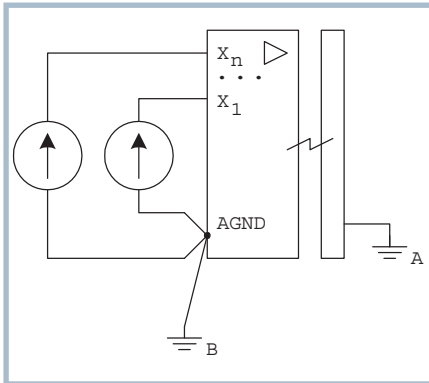


Рис. 8. Однофазные входы напряжения с гальваноразвязкой

точке — непосредственно на AGND входа прибора (рис. 7). Заземление здесь крайне нежелательно по той же причине, что и в случае одиночного входа (правило 2), но если без него не обойтись, то его нужно сделать в точке AGND (правило 3).

Это же справедливо для случая групповой гальваноразвязки. Заземлять источники сигналов полезно, но только в точке В (правило 3) как показано на рис. 8.

Экранирование однофазных входов

Экранирование однофазных входов напряжения без гальваноразвязки с совмещённым экраном и общим проводом показано на рис. 9.

На рис. 10 представлено экранирование однофазных входов напряжения без гальваноразвязки с отдельным экраном и общим проводом.

Подключение дифференциального источника

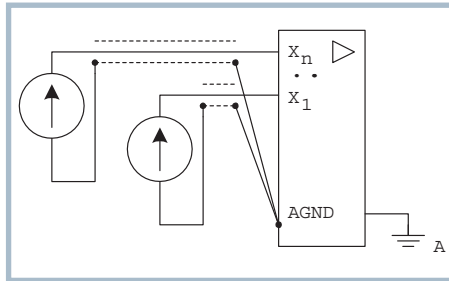
Дифференциальный источник напряжения можно подключить к однофазному входу с гальваноразвязкой (рис. 11). Этот случай является практически корректным, но только для выхода и входа напряжения и только когда однофазный вход имеет индивидуальную гальваноразвязку.

В этой схеме используется свойство симметрии однофазного отвязанного входа (см. первую часть статьи).

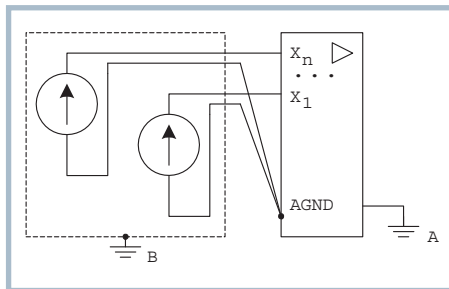
Дифференциальный вход

При дифференциальном подключении источника напряжения не следует забывать, что подключение ведется тремя проводами (рис. 12, 13).

Заземлять источник сигнала не рекомендуется: при наличии высокочастотной разности потенциалов между точками заземления А и В коэффициент подавления возникшей синфаз-



**Рис. 9. Экранирование однофазных входов
напряжения без гальваноразвязки.
Совмещенный экран и общий провод**



**Рис. 10. Экранирование однофазных входов
напряжения без гальваноразвязки.
Раздельный экран и общий провод**

ной помехи на высокой частоте может оказаться недостаточным для подавления помехи. Если дифференциальный вход широкополосный, то значимость указанной проблемы менее существенна.

Группа дифференциальных входов

При подключении нескольких источников напряжения к группе дифференциальных входов напряжения без гальваноразвязки важно, чтобы их общие провода соединялись только в одной точке: непосредственно на AGND входа прибора (правило 3). Заземление источников здесь нежелательно по той же причине, что и в случае одиночного входа.

При наличии групповой гальваноразвязки входов заземление полезно, но только в одной точке В, как показано на рис. 14.

Подключение однофазного источника

При подключении однофазного источника напряжения к дифференциальному входу (рис. 15) принципиально, чтобы оно было трёхпроводным, а также чтобы внутреннее сопротивление источника напряжения, в т.ч. и на высокой частоте,

было минимальным — в этом случае реализуются преимущества дифференциального входа по сравнению с однофазным. Например, если Вы хотите подключить термопару к дифференциальному входу оптимально, то придется тянуть от неё третий провод.

Подключение однофазных источников

При подключении нескольких однофазных источников напряжения к группе дифференциальных входов напряжения без гальваноразвязки важно, чтобы подключение к каждому источнику было трёхпроводным, а также чтобы их общие провода соединялись только в одной точке — непосредственно на AGND входа прибора (правило 3).

Заземление источников в этой схеме нежелательно по той же причине, что и в случае одиночного входа (правило 2). При наличии групповой гальваноразвязки входов заземление полезно, но только в одной точке В, как показано на рис. 16.

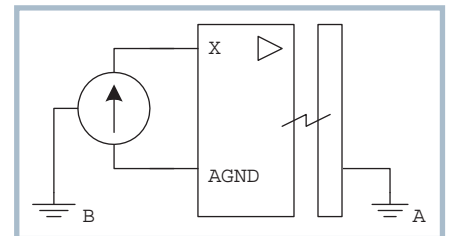


Рис. 11. Подключение дифференциального источника напряжения к однофазному входу с гальваноразвязкой

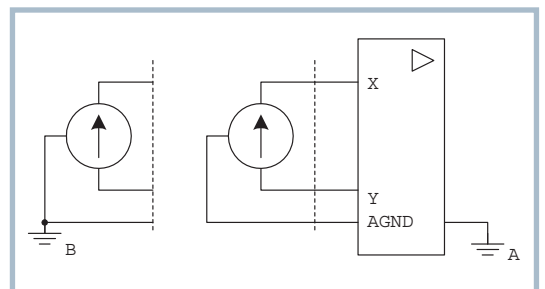


Рис. 12. Дифференциальное подключение источника напряжения

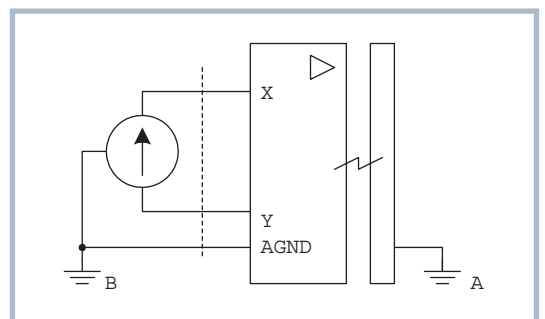


Рис.13. Дифференциальное подключение источника напряжения с заземлением

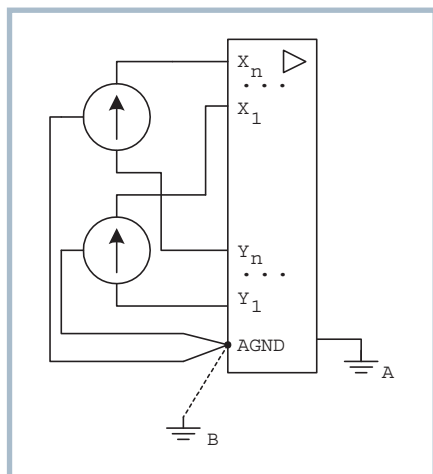


Рис. 14. Дифференциальные входы напряжения без гальваноразвязки

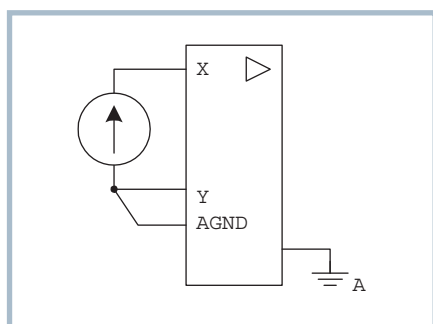


Рис. 15. Подключение однофазного источника напряжения к дифференциальному входу

Псевдодифференциальные входы

При подключении нескольких однофазных источников напряжения к группе псевдодифференциальных входов напряжения без гальваноразвязки важно, чтобы их общие провода соединялись только в одной точке — непосредственно на AGND входа прибора (правило 3). В свою очередь, AGND должна объединяться с GND32 в той же самой точке.

Заземление источников в этой схеме нежелательно (правило 2). При наличии групповой гальваноразвязки входов заземление件лезно, но только в одной точке В, как показано на рис. 17.

Подключение сигнальной цепи тока

Стыковку устройств по току желательно делать при наличии поканальной гальваноразвязки входов (рис. 18).

Заземление и экранирование токовой цепи, как правило, не требуются, но возможны в специальных случаях.

Подключение сигнальной цепи заряда

Для подключения сигнальной цепи заряда принципиально, чтобы это

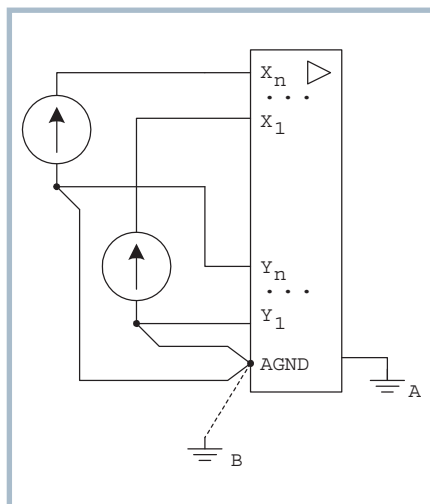


Рис. 16. Подключение однофазных источников напряжения к дифференциальным входам

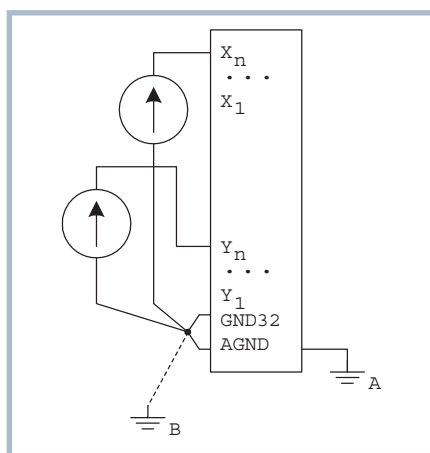


Рис. 17. Подключение однофазных источников напряжения к псевдодифференциальным входам

подключение было экранированным, со сплошной экранирующей поверхностью, не имеющей просветов. Указанным свойством обладает, например, коаксиальный кабель с ленточным, а не плетёным экраном. Также важно большое сопротивление между центральной жилой и экраном кабеля, которое не должно быть меньше 1 ГОм — в противном случае появится «завал» АЧХ на низких частотах.

Заземление устройства с входом заряда обязательно (рис. 19). Заземление на стороне источника, как правило, не требуется, хотя возможно.

Резервированное подключение устройств

Здесь рассматривается наиболее частый случай резервированного подключения АЦП при объединении их по аналоговым входам. Следует учитывать следующие вопросы.

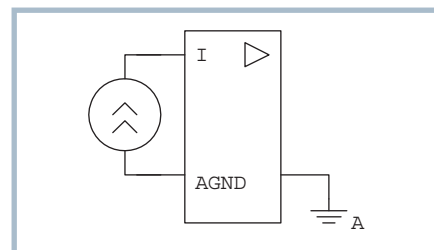


Рис. 18. Однофазное подключение по току

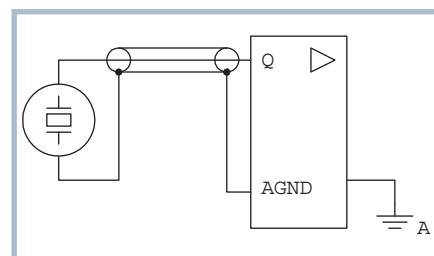


Рис. 19. Подключение источника заряда к входу заряда

Поддерживает ли АЦП режим резервирования? Если не поддерживает, то при отказе системы питания одного из двух АЦП, соединённых по входам параллельно, общий вход может быть зашунтирован отказавшим АЦП и резервирование не обеспечится. Например, в АЦП, поддерживающих резервное подключение, цепи питания входных узлов разных АЦП могут быть соединены по схеме диодной развязки или применены другие принципы, обеспечивающие независимость входов устройств, соединённых параллельно.

- В какой степени входы АЦП не будут влиять друг на друга? Этот вопрос актуален для АЦП с входной динамической коммутацией каналов (см. первую часть статьи).
- Как оптимально сделать соединения? Для ответа на этот вопрос можно руководствоваться принципами правильных соединений, изложенными в разделе «Заземление».

Заключение

Не следует воспринимать эту статью как полный справочник «болезней» вашей измерительной системы. До справочника она явно не дотягивает. Если Вы с пониманием всё же дочитали эту статью, то наверняка увидели ту проблему, которую раньше не замечали или понимали неправильно. Значит, Вы знаете, с чем бороться. В этом и заключалась главная цель статьи. ●

Автор — сотрудник ЗАО «Л-КАРД»
Телефон: (095) 785-9525



Надёжные

в любых условиях

серия 2050

- Процессор 5x86/128 МГц
- 2 COM
- 32 Мбайт SDRAM
- Ethernet 10/100 Мбит/с



ОДНОПЛАТНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ ФОРМАТА PC/104

- высокая производительность
- встроенный сетевой интерфейс
- поддержка больших объёмов флэш-памяти
- совместимость со всеми популярными встраиваемыми операционными системами



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: (3432) 76-2820, факс: (3432) 76-2830
E-mail: info@prosoft.ural.ru Web: www.prosoft.ural.ru

ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ:

АЛМА-АТА: ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 • **АЛМАТЫ:** АСУ-Технолджи (+998-7161) 48-495 • **ВОЛЖСКИЙ:** 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:** Телескофт (8612) 69-3883 www.telescada.ru • **КРАСНОЯРСК:** ТокСофт-Сибирь (3912) 65-3008 www.toxsoft.ru • **МИНСК:** Элиткон (+375-17) 289-6333, 211-6031 www.elitcon.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 • **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 • **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](http://intekufa.ru) • **ЧЕЛЯБИНСК:** ИСК (3512) 90-8608, 35-5440 • **ЯРОСЛАВЛЬ:** Спектр-Трейд (0852) 21-4914/0363 <http://spectrtrade.yaroslavl.ru>



Подробнее в бесплатном каталоге MicroPC



Работа со SCADA-системой GENESIS32

Анна Долгова

Вопрос

Входом для регистра DataWorX32 служит глобальный псевдоним, значения которого являются константами. В режиме исполнения можно видеть, что атрибут «качество» для этого регистра DataWorX32 имеет значение «плохое». Почему?

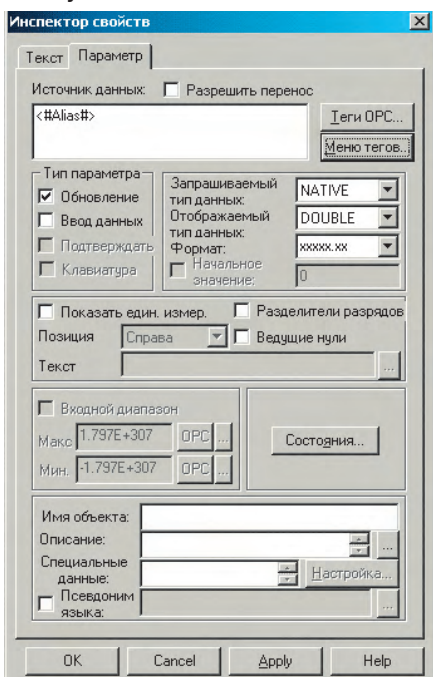


Рис. 1. Глобальный псевдоним — источник данных

Ответ

Значение глобального псевдонима — это строка, которая подставляется вместо глобального псевдонима, полностью (рис. 1) или частично (рис. 2) заменяя

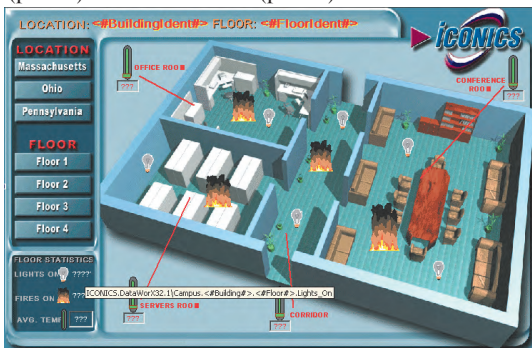


Рис. 2. Глобальный псевдоним — часть строки источника данных

источник данных. Допустим, в поле значения глобального псевдонима введено «12». При передаче этого значения на вход регистра DataWorX32 будет пытаться установить связь с тегом «12», которого не существует.

Вопрос

Был создан проект с большим количеством экранов GWX и элементов с локальными тегам в качестве источников данных. В дальнейшем потребовалось получить данные с удаленного узла, поэтому в строку каждого источника данных надо добавить имя узла. Как можно сократить количество рутинной работы?

Ответ

Для этого нужно воспользоваться средствами поиска и замены GraphWorX32. Открыть пункт **Заменить** из меню **Правка** и установить следующие строки для поиска и замены:

Найти: `opc_server\`

Заменить на: `\\узел\opc_server\`

и произвести замену в одном или нескольких файлах (рис. 3).

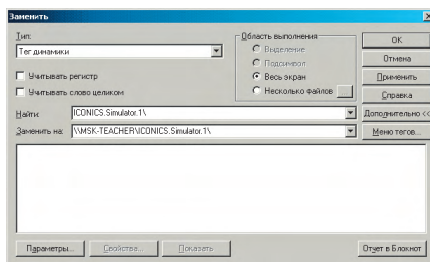


Рис. 3. Поиск и замена

Вопрос

Почему не удается установить соединение GenBroker по каналу TCP/IP между сервером версии 6.* и клиентом 7.0?

Ответ

Во-первых, следует обновить GenBroker 6.* до версии 6.15. Необходимые файлы находятся на CD-ROM GENESIS32 7.0 в каталоге `Tools\GEN32 V6.15 SP`. Во-вторых, с помощью модуля

GenBroker Configurator следует проверить и привести в соответствие номера портов TCP/IP для клиента и сервера: в шестой версии по умолчанию установлен порт 8080, в седьмой — 38080 (рис. 4).

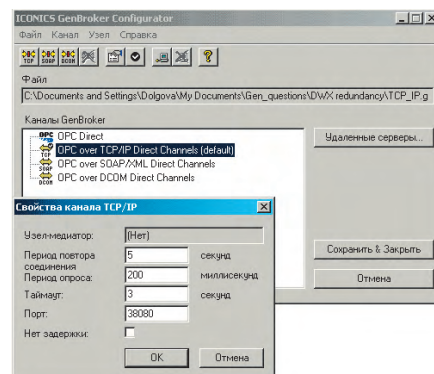


Рис. 4. Свойства TCP/IP

Вопрос

После создания новой конфигурации системы безопасности перевод экранных форм в режим исполнения стал невозможен: при попытке перевода в режим исполнения появляется экран Security Violation, где указывается на отсутствие прав доступа к этому экрану и предлагается выполнить вход в систему. Но даже после входа пользователя, которому разрешены все операции, ничего не происходит, хотя можно видеть, что этот пользователь присутствует в системе. В чём может быть причина?

Ответ

Причина в том, что пользователю не разрешён доступ к этому файлу, а исходная группа отсутствует (как в базовом режиме безопасности) или имеет ограничения доступа к файлам/тегам.

При создании нового пользователя закладки **Теги OPC** и **Файлы** в **Свойствах пользователя** изначально пустые, то есть он не обладает правами доступа к тегам и файлам вообще. Поэтому следует заполнить поле **Включить** на закладке **Теги OPC** (например, * — все теги — рис. 5) и поле **Включить** на закладке **Файлы** (например, *. — все файлы — рис. 6).

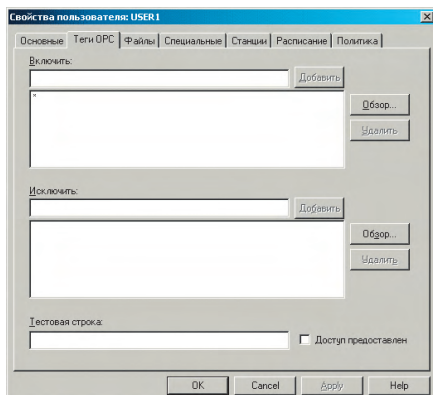


Рис. 5. Свойства пользователя — Теги OPC

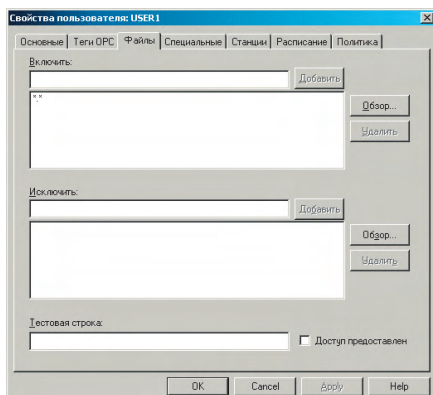


Рис. 6. Свойства пользователя — Файлы

Вопрос

Как можно выполнить привязку псевдонимов при запуске экранной формы GWX? Только с помощью сценария VBA?

Ответ

Нет, есть и другой способ. Нужно сохранить настройки псевдонимов в файле и затем запустить **GraphWorx32** из командной строки (можно с помощью ярлыка или из **GenTray**) со следующими параметрами:

Gwx32.exe AliasTest1.gdf -Runtime -AliasFile=AliasTest1.txt,

где **AliasTest1.gdf** — файл экранной формы, а **AliasTest1.txt** — файл с настройками псевдонимов.

Вопрос

Можно ли сделать так, чтобы в случае нарушения/восстановления соединения с сервером время возникновения тревоги в элементе просмотра тревог **AWX Viewer** сохранялось прежним, а не заменялось на время нарушения/восстановления связи?

Ответ

Если необходимо, чтобы время аварии не изменялось при обрыве и восстановлении связи, следует использовать атрибут **Time/Date** (Время активности тревоги) вместо **Event Time** (Время/дата) (рис. 7).

Пример: Сервер тревог отслеживает дискретное состояние параметра на другом компьютере,

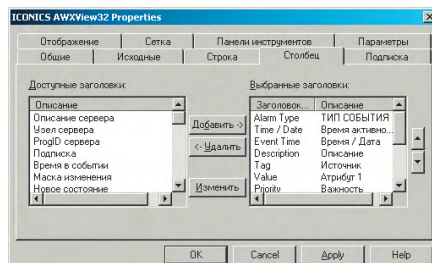


Рис. 7. Выбор Time Date (времени активности тревоги)

тревога: параметр = 1
норма: параметр = 0

1. Пошляем 1 в параметр. Возникает тревога, **Time/Date** = **Event Time** = времени возникновения тревоги. Качество нормальное.

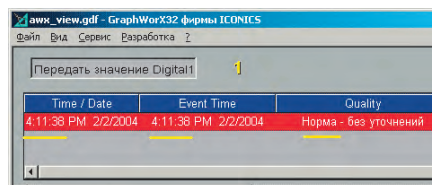


Рис. 8а. Возникновение тревоги

2. Разрываем сеть. **Time/Date** = времени возникновения тревоги, **Event Time** = времени обрыва связи. Качество плохое.

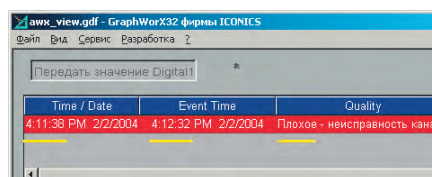


Рис. 8б. Разрыв соединения

3. Восстанавливаем соединение. **Time/Date** = времени возникновения тревоги, **Event Time** = времени восстановления связи. Качество нормальное.

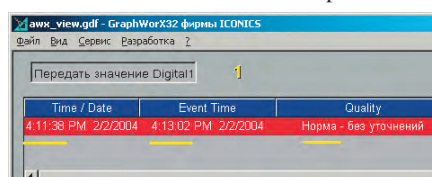


Рис. 8в. Восстановление соединения

Вопрос

Можно ли запретить запись значений в определенные OPC-теги для пользователя, если он вошёл в систему на некотором узле, но в то же время не ограничивать права этого пользователя, вошедшего в систему с других, «разрешённых» узлов?

Ответ

Да, можно. Для этого надо выполнить следующие настройки безопасности:

1. Для группы **DEFAULT** (Исходная) добавьте теги, доступ к которым требуется ограничить, в список «Исключить» (рис. 9).

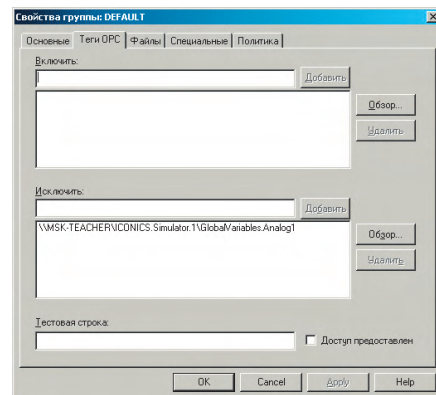


Рис. 9. Свойства группы DEFAULT

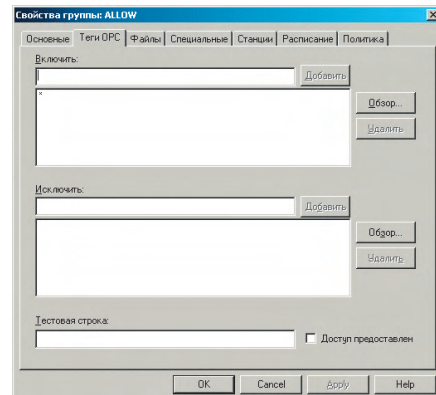


Рис. 10а. Свойства группы ALLOW - Теги OPC

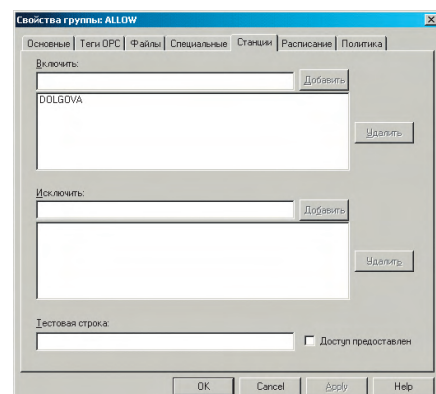


Рис. 10б. Свойства группы ALLOW - Станции

2. Создайте две группы с именами **ALLOW** и **DENY**. Для группы **ALLOW** установите доступ к любым тегам и добавьте в список «Включить» те узлы, доступ с которых должен быть разрешен (рис. 10а, б):

3. Для группы **DENY** добавьте теги с ограниченным доступом в список «Исключить» и добавьте в список «Включить» те узлы, доступ с которых должен быть запрещён (рис. 11а, б).

4. Добавьте нового пользователя и свяжите его с обеими группами одновременно (рис. 12). Закладки **Теги OPC** и **Станции** в свойствах пользователя оставьте пустыми.

5. Войдите в систему с указанным именем пользователя на одном и на другом узле и убедитесь, что пользователь не имеет возможности изменить

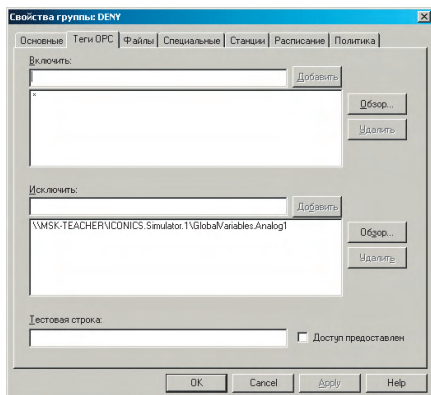


Рис. 11а. Свойства группы DENY - Теги OPC

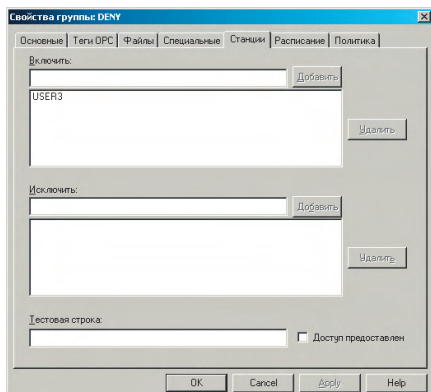


Рис. 11б. Свойства группы DENY - Станции

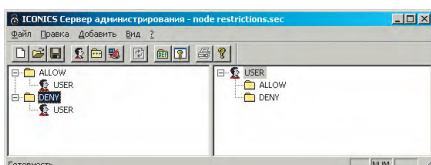


Рис. 12. Связывание пользователя с группами ALLOW и DENY

значение тега с узла, для которого ограничены права доступа (в нашем примере — узел USER3).

Вопрос

При создании экранной формы были установлены флажки «Подтверждение ввода данных». Однако при открытии экранной формы с удаленного компьютера в Internet Explorer запрос на подтверждение не возникает. Почему?

Ответ

Эти настройки хранятся в системном реестре. Соответственно, автоматически на компьютер подключающегося клиента они не передаются. Для включения подтверждения ввода данных на удаленном компьютере следует установить значения в системном реестре в соответствии с рис. 13.

Вопрос

Можно ли применять глобальный псевдоним в фильтре тревог для AWX Viewer? При вставке глобального псевдонима в выраже-

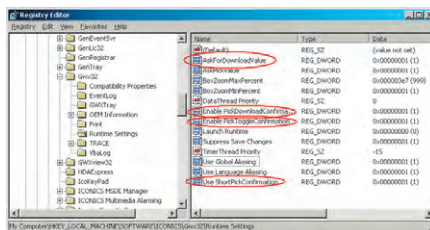


Рис. 13. Параметры приложения GraphWorX32 в системном реестре

ние для фильтра появляется сообщение о синтаксической ошибке.

Ответ

Да, можно. При использовании глобального псевдонима в редакторе выражений следует использовать синтаксис строковой константы. Образец выражения, используемого для фильтра по определенному имени тревоги:

```
x= like({{Source}}),
>><<#Alarm_filter#>>$,0)
```

При этом значение глобального псевдонима представляет собой строку, определяющую имя тревоги (рис. 14).

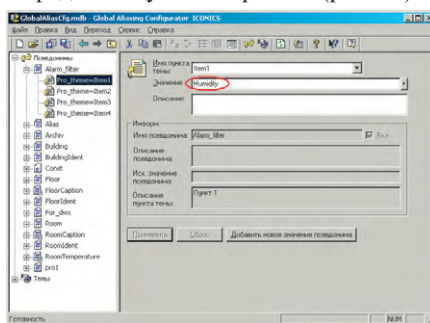


Рис. 14. Значение глобального псевдонима — имя тревоги.

Вопрос

На экранной форме располагаем AWXViewer. В программном коде пытаемся изменить узел подписки с помощью свойства ChangeNode. После выполнения программы значение данного свойства не изменяется, а изменить его возможно только в режиме разработки.

Ответ

Для того чтобы изменения свойств ActiveX компонентов (это же относится и к TWX Viewer) отображались в режиме исполнения сразу, следует перед внесением изменений останавливать исполнение AWX Viewer, а затем запускать снова — при этом происходит обновление свойств. Пример программы:

```
ThisDisplay.AWXVIEW32OCX2.
ExitAnimate
1 =
ThisDisplay.AWXVIEW32OCX1.
ChangeNode(<NODE1>, <NODE2>)
ThisDisplay.AWXVIEW32OCX2.
EnterAnimate
```

Вопрос

На компьютер с ОС Windows2000 Service Pack 4 устанавливается GENESIS32 7.0 и утилита Iconics Software Licensing. Во время установки утилиты лицензирования выдается сообщение: «Unable to Copy File C:\Program Files\Iconics\Softlic\crpyserv.exe to C:\winnt\system32\crpyserv.exe».

Ранее при использовании Win 2000 SP2 и SP3 такой проблемы не возникало. До этого на компьютере не устанавливалось никакое программное обеспечение Iconics.

Ответ

Это предупреждающее сообщение, и дальнейшая работоспособность системы никак не будет нарушена. Причина заключается в следующем: при установке GENESIS32 устанавливается и регистрируется служба Crypkey. Затем утилита лицензирования при установке пытается повторить эту операцию. Но одно из отличий Win2000 SP4 от SP3 заключается в усиленном контроле безопасности и, соответственно, в информировании о попытках повторной установки.

Примечание. В GENESIS32 7.1 отключены предупреждающие сообщения при повторной установке.

Вопрос

При переходе с версии 6 на 7 была проведена операция установки согласно документу, вложенному в коробку. Было выполнено обновление лицензионной утилиты до версии 7.0 и произведен переход на 30-дневную лицензию 7.0. Далее была предпринята попытка активизации лицензии через Интернет. В окне «Add products to an existing license» сайта Iconics требуется ввести предыдущий Site Key. Однако при вводе Site Key 6.1, показываемого в окне View License, появляется сообщение об ошибке «Please Enter Valid Existing Site Key». Обновление невозможно.

Ответ

Такая ситуация возникает из-за предыдущих переносов лицензии версии 6 с компьютера на компьютер. В шестой версии GENESIS32 Site Key изменяется при каждом переносе лицензии. Поэтому Site Key, находящийся в базе данных Iconics (полученный при первой регистрации лицензии), и Site Key на компьютере могут не совпадать.

Для устранения проблемы необходимо сообщить в Iconics Site Key, имеющийся на компьютере в данный момент, и регистрационный номер продукта для обновления информации в базе данных. После этого можно продолжить обновление лицензии. ●

SIEMENS

ВСЕГДА НА ВЫСОКОМ УРОВНЕ!



ДАТЧИКИ И СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ УРОВНЯ SIEMENS MILLTRONICS



Ультразвуковые



Радарные



Ёмкостные



Лопастные



Вибрационные

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: (3432) 76-2820, факс: (3432) 76-2830 • E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru

#217



Система менеджмента качества компании Fastwel: опыт внедрения и сертификации

Алексей Маклаков

Разработка и внедрение системы менеджмента качества на предприятии — задача сложная и для каждого отдельного случая во многом уникальная. Ход её решения, выбор средств и ресурсов для этого зависят от многих факторов, включая сферу деятельности предприятия, сложность производственных процессов и многое другое. Данная статья рассказывает о практике разработки, внедрения и сертификации системы менеджмента качества в компании Fastwel и особенностях этих процессов с учётом специфики предприятия.

Введение

О разработке и внедрении систем менеджмента качества (СМК) написано уже немало. Теоретические аспекты построения, функционирования и возможностей СМК просчитаны и осмыслены для различных сфер применения. Эффект от внедрения богатого набора инструментов менеджмента качества постоянно оценивается многими предприятиями в своей деятельности. Повсеместное внедрение СМК и открытая демонстрация результатов их использова-

ния успели стать одними из основных аргументов при иллюстрации грамотного менеджмента на всех уровнях управления предприятием и его успешной деятельности в целом, а сертификация СМК на соответствие требованиям международных стандартов серии ISO 9000 — своеобразной визитной карточкой предприятия, свидетельством конкурентоспособности продукции.

Сложность и комплексность вопросов, решаемых при организации менеджмента качества на предприятии,

предъявляют повышенные требования к управлению и использованию всех видов ресурсов, построению организационных и управляющих потоков, определению прав и ответственности, организации управления информацией и т.д. Чётко спланированная и организованная работа по всем этим направлениям, постоянный контроль, анализ текущих результатов и гибкое управление позволяют улучшить все показатели деятельности предприятия и оценить преимущества по сравнению с несистемным подходом.

О компании

Компания Fastwel занимается разработкой и производством аппаратных и программных средств для автоматизации технологических процессов и встраиваемых систем. Применение продукции компании в отраслях, где условия эксплуатации зачастую экстремальны и сопряжены с постоянным воздействием неблагоприятных факторов внешней среды, предъявляет повышенные требования к её надёжности и безотказности.

Специфическими чертами деятельности компании являются:

- широкий спектр выпускаемой продукции;
- осуществление разработок электронных устройств для разнообразных применений на заказ;



Автоматизированная линия для монтажа электронных модулей.

- возможность производства как серийных изделий, так и уникального оборудования различного назначения любыми партиями — от изготовления опытных образцов до крупных серий;

- высокая степень автоматизации производства и его производительность;

Привлечение высококвалифицированного персонала, применение правильно реализованной технологии производства и уникального современного оборудования, внедрение и использование передовых методов управления позволили построить производство европейского уровня и подготовить хороший базис для создания на предприятии системы менеджмента качества, удовлетворяющей всем требованиям международных стандартов.

Решение о создании SMK, соответствующей требованиям международных стандартов серии ISO 9000, было принято в первой половине 2002 года. К тому времени уже были сформулированы основные цели и принципы дальнейшего развития компании. Эти цели и принципы легли в основу политики в области качества (см. врезку), с разработки которой началось создание SMK на предприятии. При этом руководством компании делался упор на конкретику устанавливаемых целей и принципов, а также на возможность периодической оценки их достижения, изменения и доработки в дальнейшем и использования в качестве управляющих критериев в различных направлениях деятельности компании.

Основные этапы и ключевые моменты создания SMK

Разработка и внедрение SMK на предприятии проводились в несколько этапов.

Непосредственно разработке предшествовало проведение внутреннего аудита, цель которого — определить степень соответствия действующей на предприятии SMK требованиям стандарта ISO 9001. Аудит заключался во всесторонней проверке всех организационных единиц предприятия, включая руководство, и проводился комиссией, в которую входили представитель руководства компании и ряд руководителей отделов. В процессе аудита проверялись документация и информационные материалы компа-



Рентгеновский контроль качества пайки выводов микросхем

нии, проводились опросы сотрудников и проверки соблюдения требований руководящих документов на местах. Перечень вопросов и критерии оценки определялись на основании требований стандарта ISO 9001 и специфики деятельности предприятия.

По результатам аудита был разработан план мероприятий по организации SMK, включающий документирование процессов и процедур менеджмента качества, их внедрение и сопровождение на местах, анализ результатов и эффективности работ.

Создание SMK сопровождалось поэтапным проведением внутреннего аудита и оценкой результатов выполнения работ.

Ключевыми моментами при создании SMK являются реализация принципа процессного подхода на предприятии, документирование SMK, а также проведение проверок и анализа эффективности проводимых работ.

Процессный подход

Процесс — совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующая входные ресурсы и данные в определённые результаты. Для любого процесса должны быть регламентированы порядок осуществления соответ-

Политика в области качества на 2003-2005 годы

Политика в области качества заключается в планировании и организации жизнедеятельности предприятия, направленной на достижение полного удовлетворения потребителя путем

- изучения и предвосхищения потребностей потребителей,
- постоянного совершенствования продукции и расширения номенклатуры выпускаемых изделий,
- выполнения всех обязательств перед потребителем.

Ключевые цели

- Качество — 6 сигма
- Высокий уровень удовлетворения потребителей
- Высокий уровень удовлетворения персонала
- Оценка по модели совершенного бизнеса — 500

- Ежегодное улучшение показателей ключевых процессов* — не менее 10 %

Ключевые принципы

- Ориентация на потребителя
- Лидерство руководства
- Вовлечение работников
- Процессный подход
- Системный подход к управлению
- Постоянное улучшение
- Принятие решений на основе фактов
- Взаимовыгодные отношения с поставщиками

Ключевые процессы

- Управление разработкой изделий
- Управление разработкой программного обеспечения
- Управление производством

* Показатели результативности ключевых процессов

1. Проектирование

- Увеличение объема продаж изделий, поставленных на серийное производство
- Снижение затрат на изготовление серийных изделий (на единицу готовой продукции)
- Снижение уровня дефектности продукции по конструкторским отказам

2. Производство

- Соблюдение сроков поставки продукции потребителям по договорам
- Снижение уровня дефектности выпускаемой продукции
- Увеличение прибыли при производстве товарной продукции, оказании услуг

ствующих видов деятельности, а также необходимые для этого ресурсы и критерии, позволяющие оценить его результативность и эффективность.

При реализации процессного подхода совокупная деятельность предприятия представляется в виде сети взаимосвязанных процессов. При этом для более точного процессного моделирования учитываются особенности отдельных процессов, их ресурсоёмкость, сложность и т.п., а также требования «Политики в области качества» и других руководящих документов компании.

Стоит отметить, что количество процессов системы менеджмента качества устанавливается, исходя из внутренних условий предприятия. Важным моментом является определение состава процессов верхнего уровня (совокупность основных процессов компании), которые могут быть разбиты на подпроцессы, составляющие второй процессный уровень, которые, в свою очередь, состоят из подпроцессов третьего уровня, и т.д. Если говорить об общем количестве процессов, то оно определяется

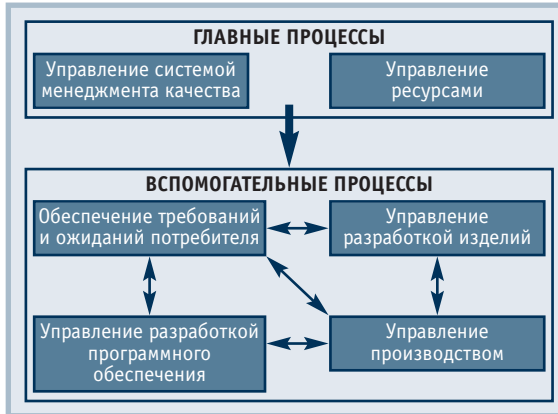


Рис. 1. Основные процессы компании Fastwel (выделены ключевые процессы)

лишь степенью разбиения на подпроцессы и количеством процессных уровней.

Установление основных процессов, реализуемых в компании Fastwel, производилось, исходя из основных направлений деятельности компании и жизненного цикла выпускаемой продукции. Были выделены главные и вспомогательные процессы, а также ключевые процессы менеджмента качества — те, которые обладают в определенных условиях особым статусом, позволяющим получать приоритет при решении различных вопросов и

задач. Особое внимание при этом уделялось качественной стороне понимания и осмысления данного подхода сотрудниками компании, в первую очередь, руководителями структурных подразделений (начальниками отделов), непосредственно являющимися держателями процессов. Для этого были разработаны методики определения, описания, регламентации и оценки эффективности процессов, позволяющие оптимизировать и унифицировать реализацию процессного подхода.

В результате проведенного процессного моделирования разработана сеть процессов, охватывающая все направления деятельности предприятия (рис. 1).

Главные процессы охватывают действия по обеспечению функционирования основных механизмов СМК и её работоспособности в целом, способствуют выпуску продукции и влияют на её качество. К ним относятся процессы «Управление системой менеджмента качества» и «Управление ресурсами». Первый из указанных процессов включает в себя всю работу по реализации основных



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 CompactPCI

- 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
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: (3432) 76-2820, факс: (3432) 76-2830 • E-mail: info@prosoft.ural.ru • Web: www.prosoft.ural.ru



принципов менеджмента качества на предприятии. К основным функциям данного процесса относятся управление процессами, их определение, измерение, анализ и улучшение, проведение внутреннего аудита системы менеджмента качества, управление документацией. Цель процесса «Управление ресурсами» заключается в управлении всеми видами ресурсов, используемых на предприятии, в определении их и снабжении ими всех процессов системы менеджмента качества. Отнесение указанных двух процессов к разряду главных обусловлено важностью их правильной и эффективной работы для успешного функционирования всех процессов и СМК в целом.

Вспомогательные процессы направлены на выполнение основных функций предприятия, непосредственно связанных с производством продукции компании (разработка, производство, взаимодействие с потребителем).

Ключевые процессы отражают наиболее важные виды деятельности компании, имеющие высокую значимость для достижения ею поставленных целей и намеченных результатов. Статус ключевых процессов здесь интересен тем, что позволяет при необходимости

концентрировать внимание на любом процессе, будь он главным или вспомогательным, в зависимости от изменения ключевых целей компании, стратегии развития и т.д. К ключевым процессам компании Fastwel относятся «Управление разработкой изделий», «Управление разработкой программного обеспечения», «Управление производством». Эти процессы отвечают за выполнение

компанией своих основных функций, показатели этих процессов отражают эффективность СМК и используются при её анализе руководством компании. Каждый процесс описан и регламентирован в соответствующей карте, которая в общем случае содержит цель, назначение, описание и модель процесса, управляющие воздействия, показатели качества, порядок оценки результативности, а также ответственность за функционирование и оценку результативности процесса.

Документирование СМК

Стандарт ISO 9001 требует наличия на предприятии определенного перечня документов СМК. Количество документов зависит, в первую очередь, от размера компании, сложности осуществляемых процессов, а также от стиля управления и корпоративной культуры.

При создании СМК в компании Fastwel было разработано свыше 30 документов, включая «Политику в области качества», «Руководство по качеству», документированные процедуры, документацию по процессам и другие необходимые для эффективного планирования и осуществления процессов менеджмента качества.



Рис. 2. Структура документации СМК

LabVIEW управляет любыми измерительными приборами



Широчайший выбор поддерживаемых интерфейсных шин

GPIB	PCI/PXI
Ethernet	PCMCIA
USB	FireWire
Serial	Wireless

Чтобы упростить программирование обмена данными с Вашим измерительным прибором, мы предоставляем Вам свыше 2200 инструментальных драйверов к приборам от более чем 150 производителей.

ni.com

Для получения подробной информации позвоните по телефону (095) 738 6851



National Instruments Russia
Озерная ул., 42, офис #1101
Москва, 119361
Тел. (095) 783 6851
Факс (095) 783 6852
E-mail: ni.russia@ni.com

Документация СМК имеет иерархическую структуру и состоит из 4 уровней (рис. 2).

Первый уровень описывает СМК в соответствии с принятой политикой и установленными целями в области качества. К документам первого уровня относятся разработанные в компании «Политика в области качества на 2003-2005 гг.» и «Руководство по качеству», описывающие всю деятельность в области качества в соответствии с требованиями ISO 9001:2000.

Второй уровень описывает процессы и их связи, регламентирует деятельность, необходимую для функционирования СМК. К документам этого уровня относятся карты процессов СМК Fastwel, а также ряд стандартов предприятия, регламентирующих разработку, производство, управление производственным и измерительным оборудованием, закупки и другие виды деятельности предприятия.

Третий уровень регламентирует выполнение отдельных работ в СМК. К документам данного уровня относятся положения об отделах, инструкции, методики и др.

Четвертый уровень содержит документы, подтверждающие результативность функционирования системы качества. К таким документам относятся различные записи о качестве.

В настоящий момент в компании реализован смешанный документооборот, подразумевающий использование документов как в бумажном, так и в электронном форматах. Технические возможности предприятия позволяют работать со всей документацией СМК в электронном виде. Разработанная система электронного документооборота минимизирует количество документов на бумажных носителях.

Контроль и оценка

При создании СМК и в ходе её дальнейшего функционирования очень важно постоянно владеть информацией о результативности и эффективности системы. Результаты деятельности и оценка эффективности процессов служат исходными данными для запуска механизмов корректирующих и предупреждающих действий и реализации соответствующих мероприятий.

Для проведения контроля и определения состояния отдельных процес-

сов и СМК в целом в компании Fastwel проводятся периодические оценки работы процессов и внутренний аудит.

Оценка работы процесса заключается в проведении мониторинга, измерения, оценки результативности и анализа действий, входящих в его состав. На предприятии разработана методика, регламентирующая проведение таких мероприятий. Она предусматривает оценку конкретного процесса по заранее установленным для него критериям и определение порядка дальнейшей деятельности по его совершенствованию и улучшению.

Особое внимание здесь уделяется производственным процессам, для мониторинга которых осуществляется периодическая проверка результатов отдельных операций и оценка их стабильности с использованием операций контроля, входящих в технологический цикл производства. Результаты операций контроля служат материалом для оценки стабильности и настроенности производственных процессов, а также позволяют выявлять и классифицировать несоответствия продукции требованиям качест-

Fastwel: европейское качество в России



**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

**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

ва на различных этапах производства с целью своевременного устранения недостатков и недопущения их повторного возникновения. Кроме того, уникальное контрольное оборудование, входящее в состав технологической линии, позволяет получать информацию о параметрах производственных процессов, влияющих на безотказность изделия в будущем, что особенно важно для устройств, эксплуатирующихся в жёстких климатических условиях.

Внутренний аудит СМК — эффективный инструмент, позволяющий выявить недостатки и наиболее уязвимые места в СМК на любом этапе её функционирования, получить представление об общем состоянии дел в области менеджмента качества на предприятии, провести анализ эффективности СМК, определить и оценить тенденции изменения основных показателей процессов. Кроме того, проведение внутреннего аудита СМК является необходимым условием её внедрения.

В настоящее время в компании Fastwel нет службы внутреннего аудита, действующей на постоянной основе. Внутренний аудит на пред-

приятии проводится силами сотрудников, прошедших специальное обучение на курсах внутренних аудиторов СМК.

Внутренний аудит СМК в компании Fastwel проводился в 2 этапа: предварительный аудит перед началом разработки СМК, соответствующей требованиям стандарта ISO 9001, и аудит на этапах внедрения СМК и подготовки к сертификации по ISO 9001. Предварительный аудит позволил оценить масштабы работ и спланировать мероприятия по разработке и внедрению СМК. Дальнейший внутренний аудит показал правильность выбора и эффективность принципов и методов менеджмента качества, степень соответствия требованиям международных стандартов. Результаты аудита дали информацию, позволяющую в дальнейшем проводить оценку эффективности и выбирать направления совершенствования СМК.

Анализ и оценка эффективности процессов и СМК в целом проводятся согласно специально разработанной в компании Fastwel процедуре, предусматривающей количественную оценку эффективности деятельности предприятия по критериям и направ-

лениям (уровень качества продукции, снижение издержек, совершенствование процессов и др.), а также оценку эффективности СМК в целом. Оценка ставится в баллах, количество которых соответствует одному из уровней: «неприемлемо», «плохо», «предельно допустимо», «хорошо», «очень хорошо».

В сентябре 2003 г. СМК Fastwel получила общую оценку «хорошо», что было подтверждено высокой оценкой специалистов TÜV CERT при проведении сертификационного аудита. В дальнейшем компания ориентируется на сохранение достигнутого уровня и получение в результате серии аудиторских проверок в 2004 году оценки «очень хорошо».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Создание СМК — масштабное и трудоёмкое мероприятие, требующее больших людских и временных ресурсов, а успех его во многом зависит от непосредственного участия руководства компании, широкого вовлечения сотрудников предприятия и творческого подхода при разработке процессных моделей и внедрении процессов менеджмента качества. Результативность функционирования СМК в дальнейшем зависит от постоянного контроля и чёткого управления процессами, правильной оценки их эффективности, грамотного использования инструментов менеджмента качества и реализации принципов их постоянного улучшения.

Компания Fastwel осуществляет разработки новых изделий и технологий, а уникальные производственные оснащение и условия производства позволяют выпускать широкую номенклатуру высококачественной продукции, отвечающей мировым стандартам. Система менеджмента качества компании в 2003 году успешно прошла сертификационный аудит на соответствие требованиям стандарта ISO 9001:2000 в международном органе по сертификации TÜV CERT. Ориентация на требования ISO 9001:2000 позволяет делать СМК более эффективной и жизнеспособной, а предприятию двигаться вперёд по пути улучшений, используя систему контролируемых показателей процессов. ●

Автор — сотрудник
компании Fastwel
Телефон: (095) 234-0639

OMRON

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

ProSoft®

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

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

ЕКАТЕРИНБУРГ (3432) 76-2820 • info@prosoft.ural.ru • www.prosoft.ural.ru

#95

Наталья Аристова

ПТА-2003: ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

С 9 по 11 декабря 2003 года в Москве в Центре международной торговли прошла третья ежегодная выставка «Передовые технологии автоматизации» (ПТА-2003, www.pta-expo.ru). Организатором выставки в этом году впервые выступила компания «Экспотроника». Все участники были удовлетворены работой на выставке и отмечали, что их стенды посетило большое число специалистов.

Директор выставки К.А. Морозов отметил: «Около половины посетителей ПТА-2003 — руководители служб АСУ ТП, КИПиА, начальники профильных отделов и подразделений предприятий. Около четверти — прочие технические специалисты. Порядка 15% — руководители предприятий и их заместители. Оргкомитет предоставил также возможность вузам технического профиля направить на выставку преподавательский состав профильных кафедр».

Отрадно видеть картину распределения экспонентов по отраслям, которая показывает, что производственный сектор экономики оживает. Структура фирм-участников выставки выглядит следующим образом: предприятия приборостроения — 22%, машиностроения и ВПК — 21%, энергетического комплекса — 18%, по 12% приходится на представителей топливного комплекса и транспорта, по 5% — на предприятия связи и металлургии.

Географическое распределение посетителей сюрпризов не преподнесло: чуть более половины работают на предприятиях Москвы и Московской области, далее в порядке убывания следуют Центральный район, Северо-Западный район, Поволжье и Урал. Представители Украины и Белоруссии в сумме составили чуть менее 10% посетителей.»

В выставке приняли участие компании из России, Украины, Белоруссии, Германии, Франции, Италии, США. Среди них были компании, хорошо известные специалистам по автоматизации, регулярно участвующие во всех отраслевых и специализированных мероприятиях, проводимых на московских выставочных площадках, — Антрел, Вест, ДЭП, НВТ-Автоматика, Овен, Siemens, ТоксСофт, Schneider Electric, Эмикон, НПП «Мера», Элеси, SWD Software, ЭФО и др. Экспонентами ПТА-



Панорама выставки ПТА 2003

2003 также стали фирмы, редко принимающие участие в московских выставках, — Векон, ПКП «ИРИС», НПП «Квинт» и др. На выставке было представлено большое число специализированных научно-технических изданий.

Остановимся подробнее на экспозициях фирм, представленных на выставке.

На стенде компании Техноконт состоялась презентация современного программного инструмента «P.I.D.-expert. Станция инженерного сопровождения систем автоматического регулирования». Это специализированное АРМ инженера-наладчика САР, интегрируемое в состав АСУ ТП. «P.I.D.-expert» предназначен для оптимизации настроек П/ПИ/ПИД-регулятора, функционирующего в замкнутой (одно-контурной, каскадной, многосвязной) системе регулирования, а также для оценки эффективности функционирования САР.

Специалисты компании ТоксСофт представили автоматизированную систему сбора и обработки технологической информации СКАТ. Идея системы заключается в объединении разнородных источников технологических данных в единое информационное поле и предоставлении специалисту инструмента для их анализа, генерации и отслеживания исполнения решений. Объектом автоматизации является сово-

купность всей технологической информации, которая вырабатывается и потребляется производством, за исключением информации, относящейся к сфере финансово-хозяйственного управления [1].

Компания Вест продемонстрировала интегрированное решение по управлению производством в режиме реального времени, включающее все три уровня автоматизации предприятий, — ERP (система управления ресурсами предприятия), MES (система оператив-

ного управления производством) и АСУ ТП [2].

Посетителям выставки была представлена система Factelligence компании CIMNET, предлагающей решения класса MES для оперативного управления производством. Сотрудники компании Вест (эксклюзивного представителя компании CIMNET на территории России и стран СНГ) рассказали о возможностях системы, об опыте её использования на производственных предприятиях различных отраслей, продемонстрировали её интеграцию с ERP-системой Microsoft Business Solutions Axapta и сообщили о выгодах использования такого интегрированного решения.

Впервые демонстрировались возможности интеграции системы класса EMI (Enterprise Manufacturing Intelligence) — Visual Plant с системой SCADA Круг-2000. Информационно-аналитическая система Visual Plant, разработанная компанией EMT, относится к классу систем поддержки принятия решений на производстве (EMI-системы). Visual Plant позволяет осуществлять сбор и визуальное отображение информации с любого уровня управления, включая информацию о работе производственного оборудования, для последующего анализа и построения различных форм отчётности. SCADA-система Круг-2000 создана российской компанией НПФ «КРУГ» и представляет собой полнофункциональный открытый пакет программ для создания систем автоматизации ТП, реализованный для платформ Windows NT/2000/XP и частично для Linux и QNX.

Обе системы были интегрированы специалистами департамента АСУ ТП компании Вест в рамках одного из комплексных проектов автоматизации компании заказчика, принадлежащей к энергетической отрасли, после того как осенью 2003 года Вест



На стенде журнала «СТА»

заключила эксклюзивное партнерство с компанией EMT на локализацию и продвижение на российском рынке продукта Visual Plant. Реализованная связка этих систем позволяет получать и аккумулировать данные самого нижнего уровня управления производственным предприятием — уровня АСУ ТП, а затем использовать их для анализа и построения различных отчетов с целью принятия оперативных и стратегических решений по развитию производства.

Компания Элеси пополнила линейку своей продукции блоком электронного управления приводами ПБЭ-2,5 и регулируемым блоком управления серии БУР, предназначенными для управления асинхронными трёхфазными электродвигателями с короткозамкнутым ротором мощностью 0,37...5,5 кВт (БУР) и 1,5...4 кВт (ПБЭ-2,5) в составе электроприводов запорной и запорно-регулируемой арматуры.

Компания Овен представила новый измеритель-регулятор температуры ТРМ101 с ПИД-регулятором и универсальным входом для подключения широкого спектра первичных преобразователей. Прибор рекомендуется применять для точного поддержания температуры в сложных технологических процессах. Предусмотрены возможности дистанционного управления запуском/остановом регулирования и переключение на управление от компьютера через интерфейс RS-485, а также обнаружения обрыва в цепи регулирования; автоматической ПИД-регулятора предварительной (при наладке) и точной (во время работы оборудования).

Компания SWD Software участвовала в выставке ПТА-2003 под девизом «Самый эффективный инструмент для разработки надёжных встраиваемых систем». На её стенде были представлены не только демонстрационные макеты встраиваемых приложений, но и образец стартового комплекта для разработки встраиваемых систем на основе ОС QNX и аппаратного обеспечения Fastwel, а также книги по ОС QNX на русском языке, выпущенные SWD Software: «Введение в QNX Neutrino» Робба Керте-на и вышедшую в ноябре 2003 года «ОСРВ QNX: от теории к практике» С. Зыля. За время работы выставки более 400 посетителей стенда SWD Software заполнили анкету и получили бесплатный экземпляр новой



Корпуса, шкафы и стойки на стенде компании Schroff

книги, а также прилагаемый к ней компакт-диск с некоммерческой версией комплекта разработчика QNX Momentics NC.

Диски с бесплатным SCADA-пакетом MasterSCADA на 32 точки ввода-вывода получили посетители стенда компании ИнСАТ. Новая для рынка SCADA-пакетов политика распространения вызвала одобрение многих системных интеграторов и представителей предприятий. По мнению многих из них, такой подход не только даёт возможность уменьшить себестоимость малоканальных систем, но и предоставляет разработчикам больших систем возможность оценить работу MasterSCADA в круглосуточном режиме ещё на этапе выбора средства разработки.

Интерес посетителей ПТА-2003 вызвали также демонстрировавшиеся на стенде ИнСАТ контроллеры Master для высокоточного дозирования, мультипортовые платы и конверторы для последовательных интерфейсов (RS-485/232 и ИРПС), а также новые версии пакета MasterSCADA 2.0, системы программирования промышленных контроллеров MasterLogic, инструмента разработки OPC-серверов Master OPC Toolkit v.4.3.

Компания ЭФО представила на выставке последние новинки крупных зарубежных производителей программного и аппаратного обеспечения систем автоматизации —

NAIS (Matsushita Electric Works) и Vira. Стержнем экспозиции был макет системы управления технологического уровня, в котором было продемонстрировано объединение интеллектуальных модулей разной функциональности различных производителей (мастер-модуль на базе ПЛК Vira, ведомые модули на базе ПЛК и частотно-регулируемого привода NAIS) в единую сеть по протоколу PROFIBUS-DP. Специалисты ЭФО сообщили также о новом скоростном программируемом контроллере Speed7 производства Vira.

В нём применён новый микропроцессор Speed7 оригинальной архитектуры (разработка компании ProfiChip), в результате чего оказалось возможным поднять производительность ПЛК на порядок по сравнению с ныне распространёнными промышленными стандартами.

Специалисты ООО «Ниемшанц-Автоматика» среди прочего оборудования для промышленной автоматизации представили новинки коммуникационного оборудования компании MOXA Technologies — NPort-серверы, предназначенные для адаптации последовательных устройств предприятия к сетям Ethernet, в том числе программируемую версию — коммуникационный шлюз NPort-4511. Его отличительной особенностью по сравнению с предшественниками является то, что пользователь получает возможность самостоятельно программировать NPort-4511, воспользовавшись компилятором Turbo C и библиотекой SDK API, предоставляемой фирмой MOXA. Данная особенность фактически ставит NPort-4511 в один ряд со встраиваемыми контроллерами. Также «Ниемшанц-Автоматика» представила серию промышленных Ethernet-коммутаторов MOXA, спроектированных для удалённого доступа и управления устройствами в промышленных сетях.

Специалисты компании Векон познакомили посетителей выставки с возможностями специализированных решений компании для промышленных предприятий, среди которых системы учета электроэнергии «ЭРПА-электроэнергия» и теплоэнергоресурсов «ЭРПА-теплоэнергоресурсы», система технологического штрихового кодирования, система учета рабочего времени (автоматизированная проходная).

НПФ «Интек» показала распределённую систему управления производством МЕГА. Сис-



Обсуждение возможностей контрактного производства на стенде компании Fastwel

тема предназначена для автоматического управления распределёнными ТП и информационного обеспечения специалистов всех служб предприятия. На уровне технологических объектов устанавливаются контроллеры МЕГА, которые легко конфигурируются на типовом объекте автоматизации и выполняют всю работу по локальному управлению и предварительной обработке информации. С диспетчерским пунктом контроллеры могут быть связаны в произвольном порядке любым из пяти видов связи (проводная, УКВ-радиосвязь, сотовая, GSM/GPRS) с помощью пакетного протокола PTM-64/var. На уровне диспетчерского управления на промышленном компьютере устанавливается менеджер контроллеров РОТОР, отвечающий за опрос и настройку контроллеров, и сервер объектов, осуществляющий обработку данных от контроллеров, контроль выходных параметров, обеспечивающий аварийную сигнализацию и предоставление данных клиентам. Автоматизированные рабочие места оснащаются стандартными SCADA-пакетами, с помощью которых специалисты получают доступ ко всей необходимой информации.

НПП «Квинт», помимо поставки средств автоматизации для создания АСУ ТП, рас-



Демонстрация действующего макета конвейера

пределенных и встраиваемых систем управления, занимается разработкой и созданием автоматизированных систем по индивидуальному заказу. На выставке ПТА-2003 были представлены проектно-компонентные шкафы управления котельным оборудованием для ГРЭС, ТЭЦ, ЦТП, котельных. Шкаф управления горелкой (ШУГ) предназначен для обеспечения розжига газовой горелки в ручном и автомати-

ческом режимах, останова горелки, контроля аварийных состояний. В качестве ядра устройства используется контроллер Fastwel RTU188, поддерживающий сетевой обмен по интерфейсу RS-485, информирующий центральный компьютер о состоянии котельной арматуры и принимающий команды управления на автоматический розжиг/останов горелки. Потенциал контроллера позволяет решать комплексные задачи регулирования работы котельного оборудования. С 2002 года четыре ШУГ эксплуатируются на Кемеровской ГРЭС, обеспечивая работу котла № 4, утилизирующего коксовый газ. Для котельных Сибири и Крайнего Севера разработан шкаф управления котлом, обеспечивающий автоматическую работу котельных на газе и жидком топливе.

ФГУП ПКП «Ирис» осуществляет разработку, изготовление и испытание ПТК высокой надёжности для управления технологическим оборудованием ракетно-космических стартовых комплексов, промышленных предприятий, транспорта. На выставке демонстрировалась микропроцессорная система управления и диагностики (МСУД) магистральных электропоездов ЭП1, ВЛ 80 М и др. Система обеспечивает автоматическое управление электроприводом и электрическими аппаратами электропоезда в режимах тяги и торможения; разгон электропоезда до заданной скорости; рекуперативное торможение с последующим автоматическим поддержанием заданной скорости на спусках; автоматическое плавное торможение с учетом тормозных характеристик до полной остановки электропоезда; защиту от пробуксовки и юза колесных пар; автоматическую диагностику состояния электрооборудования электропоезда; режим автоведения и т.д. МСУД разработана по техническому заданию ОАО «ВЭЛНИИ» с использованием современной элементной базы, поставляемой компанией ПРОСОФТ. Система находится в эксплуатации в Красноярском и Хабаровском локомотивных депо.

Компания Пролог представила универсальные промышленные контроллеры (РС-04, МКА, мультипроцессорную модульную систему — МСТС), промышленную электронику, инструменты программирования ПЛК IEC 61131-3 (система CoDeSys разработана компанией Smart Software Solution).

Компания Техно-Т продемонстрировала на ПТА-2003 три новые разработки. Многозонный измеритель температуры ИТМТТ предназначен для непрерывного многооточечного измерения температуры жидкостей любой плотности и прозрачности, включая нефть и нефтепродукты, в открытых и за-

Шкафы для LAN и WAN

Schroff®

**Вы строите сети?
Мы можем помочь!**

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



**Pentair
Enclosures**

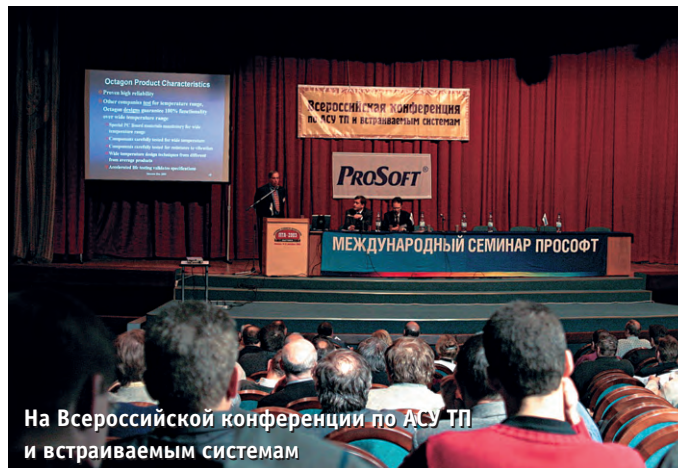


#86

крытых резервуарах различного объёма и конструктивного исполнения. Следящий уровнемер УСТТ предназначен для измерения уровня жидкостей в открытых и закрытых резервуарах, безнапорных каналах и стоках. Расходомер-счётчик для безнапорных потоков измеряет уровень, среднюю скорость и расход безнапорных потоков жидкостей в открытых и закрытых безнапорных стоках. При установке, эксплуатации и техническом обслуживании приборов не требуется специальной подготовки персонала.

Группа компаний ТЕКОН представила на выставке перспективные разработки, новую продукцию и решения для АСУ ТП. Среди них новый контроллер ТКМ410, разработанный для применения на объектах теплоэнергетики и предназначенный для автоматизации тепловых пунктов любой сложности, одно- и двухгорелочных котлов и блочных котельных. На базе ТКМ410 можно реализовать функции контроля, регулирования, технологических защит и блокировок, управления горелками энергетических котлов и другим технологическим оборудованием. Контроллер построен на основе современного 32-разрядного RISC-процессора фирмы ATMEL с тактовой частотой 33 МГц, имеет флэш-память 2 Мбайт, ОЗУ 2 Мбайт, энергонезависимое статическое ОЗУ 512 кбайт, 82 канала ввода-вывода. Каналы дискретного вывода допускают непосредственное подключение исполнительных механизмов (220 В, 2 А). Предусмотрено исполнение ТКМ410 с индивидуальным набором каналов ввода-вывода по желанию заказчика, а также промышленное исполнение, рассчитанное на работу при температуре $-40...+70^{\circ}\text{C}$. При необходимости число каналов ввода-вывода ТКМ410 может быть увеличено с помощью модулей Теконик®.

Отличительной особенностью контроллера является наличие широкого спектра коммуникационных интерфейсов (Ethernet TCP/IP, три RS-232, два RS-485 с гальванической развязкой, опционально два CAN), с помощью которых обеспечивается подключение графической панели оператора VO4M, различных приборов учёта (теплосчётчиков, электросчётчиков и расходомеров), частотно-регулируемого привода, а также телефонных, радио- и GSM-модемов с целью интегра-



На Всероссийской конференции по АСУ ТП и встраиваемым системам

ции локальной АСУ ТП в систему диспетчерского управления.

ПО «Промконтроллер», входящее в состав группы компаний ТЕКОН, приступает к серийному производству и поставкам технологического контроллера ТКМ410 с января 2004 года.

ЗАО «Флекс Контролз» поставляет ПЛК, SCADA-системы, частотно-регулируемые приводы производства компании Rockwell Automation (США), датчики компании Endress+Hauser, а также оказывает полный набор услуг по технической поддержке, гарантийному и послегарантийному обслуживанию.

Продукцию компании Phoenix Contact (Германия) на выставке ПТА-2003 представляли компании «Феникс Контакт Рус» и ЭФО. Перечислим некоторые новинки из каталога компании Phoenix Contact. В клеммах Quiconn применена технология монтажа провода с прорезанием изоляции — IDC. Габариты поворотного механизма зажима сокращены на 20%. ST-Combi — система пружинных клемм со встроенными гнездами для подключения разъёмов — делает все соединения мобильными и сокращает время на монтаж и настройку. Возможность установки в клеммы двух мостиков создаёт совместимость с клеммами ST и Quiconn. Новые варианты клемм ST-Combi позволяют создавать

разъёмные соединения в разводке шкафа и одновременно подключать периферийные устройства при помощи однотипных разъёмов. Для подключения шины DeviceNet разработаны штекеры TWIN с пружинными клеммами серии TFKC 2,5 мм², растром 5,08 мм, имеется гнездо для щупа тестового прибора. Адаптеры Variosub позволяют применять стандартные разъёмы D-Sub в шкафу управления, начиная от контроллера и заканчивая переходом к периферии со степенью защиты IP67. Единый тип штекера упрощает работу при проектировании и монтаже.

Компания Pepperl+Fuchs Elcon известна как производитель искробезопасных интерфейсов для использования в АСУ ТП на взрывоопасных производствах. На выставке среди прочих изделий компании демонстрировался универсальный измерительный преобразователь RFD2-UT-Ex1, цена которого снижена за счет исполнения без взрывозащиты. К прибору могут подключаться все распространенные датчики температуры. Преобразователь обеспечивает коммуникацию в оперативном режиме. С сохранением свойств взрывозащиты во время эксплуатации возможны изменение параметров (например диапазона измерения), индикация измеренных значений, считывание всех установленных параметров блока, что до сих пор было невозможно для приборов такого класса. Экранное управление действиями оператора со стороны соответствующей программы отвечает требованиям VDI/VDE-GMA 2187.

ФГУП ЭЗАН представило систему программирования PLC Designer, созданную на основе языков стандарта IEC 61131-3 и предназначенную для разработки прикладных задач, исполняемых на ПЛК серии Сонет (промышленных контроллерах, выпускаемых на базе процессора Atmega 103 фирмы Atmel). В PLC Designer заложена методология структурного программирования, которая даёт возможность пользователю описывать автоматизируемый процесс в наиболее привычной и понятной форме.

Компания Модус представила ПО для энергетики: тренажёры для оперативного персонала, графические интерфейсы к БД энергетического оборудования, АРМ оперативного персонала. Разработки компании известны специалистам всех круп-



Доклад на конференции делает Linda Tsai

ных энергосистем России, ЦДУ, ОДУ. Среди заказчиков компании не только предприятия энергетики, но и энергоёмкие производства металлургии, нефтяной отрасли, транспорта, центров подготовки кадров.

Компания «ПЛК Системы» в дни проведения выставки отмечала свое восьмилетие, в связи с этим для посетителей стенда были подготовлены уникальные предложения и приятные сюрпризы. Главным праздничным мероприятием стала лотерея, призами которой стали приглашение на бесплатное обучение на курсах по Wonderware с получением сертификата международного образца, дисконтная карта, предоставляющая скидку в размере 8% на приобретение продукции Automation Direct; набор компакт-дисков с ПО Wonderware; книга А. Павлюченко «Практикум по Wonderware InTouch» с автографом автора. В лотерее приняло участие более 50 представителей различных компаний.

Департамент автоматизации и приводов (A&D) компании Siemens представил комплексные, чётко согласованные решения в области автоматизации различных отраслей промышленности, начиная от периферийного уровня и заканчивая ЭВМ, управляющими ТП, и промышленными ПК. К выставке ПТА-2003 специалисты компании

подготовили новые каталоги, содержащие информацию о последних промышленных проектах, реализованных на базе оборудования и ПО компании Siemens в металлургической, нефтегазовой, пищевой промышленности, а также на транспорте.

В выставке ПТА-2003 также приняли участие компании AVD Systems, «Абител Групп», «Первая Миля», ПРОСОФТ — дистрибьюторы оборудования для телекоммуникационных решений и средств промышленной автоматизации. НВК «Вист Групп», НТЦ «Лидер», «Прайм Групп», Прософт-Системс, Трайтек, Энтас, Avnet Group осуществляют системную интеграцию и комплексную поставку оборудования для АСУ ТП, АСУП, АСКУЭ и др. Авитрон-Ойл, АТМ, ПФФ «Вибро-Центр», «Инлайн Групп», Осатек, Поиск, «Стрела Плюс», ЦНИИИА занимаются разработкой, производством и внедрением передовых средств автоматизации и промышленной электроники.

МЭТГ «Комплектэлектро» специализируется на изготовлении и поставке электротехнического оборудования; НПП «Спецкабель» разрабатывает и производит кабели для промышленных сетей; НПО «Техника-Сервис» — разработчик и производитель уникальных вычислительных комплексов, предназначенных для эксплуата-

ции в условиях агрессивных внешних воздействий; National Instruments производит ПО и оборудование для автоматизации эксперимента, диагностики, контроля качества, управления ТП; Fastwel обеспечивает полный комплекс услуг по разработке и контрактному производству электронных модулей; Rittal, Schrock — производители корпусов, шкафов и стоек для сетевого, электронного и электротехнического оборудования, WAGO — разработчик и производитель безвинтовых соединителей на основе зажима Cage Clamp.

Параллельно с выставкой ПТА-2003 в Центре международной торговли прошла Всероссийская конференция по АСУ ТП и встраиваемым системам, на которой прозвучали доклады представителей компаний Iconics, «Абител Групп», Вест, ДЭП, ИнСат, «Кварта технологии», НВТ-Автоматика, «Открытые технологии», ПРОСОФТ, Siemens, ТЕКОН, Schneider Electric, Эмикон, Элеси, ЭФО, Octagon Systems, Advantech, Fastwel.

Все участники выставки и конференции отмечали высокий уровень организации, интересную экспозицию, большое число посетителей.

В заключение приведем еще одну цитату из интервью с директором выставки ПТА-2003 К.А. Морозовым о планах на 2004 год: «Выставка ПТА следующего года пройдет золотой осенью, с 29 сентября по 1 октября в Центре международной торговли в Москве, — говорит он. — Если в 2003 году многие компании присматривались к мероприятию или участвовали с небольшим стендом, то уже на следующую выставку ПТА они ориентируются как на главное событие года на рынке АСУ ТП и встраиваемых систем. Ожидается рост количества иностранных участников, как представительств в России, так и непосредственно инофирм. Мы искренне надеемся на дальнейшее увеличение значимости выставки для развития российской экономики.» ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Хазарадзе Т.О., Куликов А.И. Система СКАТ — информационно-технологическая вертикаль алюминиевого производства // Автоматизация в промышленности. — 2003. — № 10.
2. Бабичев А.К., Керейник Ю.Ф., Ткач Г.Г. Комплексная АСУ предприятия: проблемы и методы решения // Автоматизация в промышленности. — 2003. — № 10.

**Автор — канд. техн. наук,
главный редактор журнала
«Автоматизация
в промышленности»
Телефон: (095) 334-9130**



ДАТЧИКИ ВЕСА И ВТОРИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

• Широкий выбор для любых областей применения





Закажите бесплатный
буклет «Датчики веса»




Подробности на www.scaime.ru

#411

Высылайте резюме по адресу resume@prosoft.ru или по факсу (095) 234-06-40

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 в отдел продаж

Требования к кандидату

Мужчина 23-40 лет, высшее техническое образование, опыт работы в качестве менеджера по продажам высокотехнологичной продукции.

Основные обязанности

Работа с клиентами; хорошее владение технической информацией о продаваемой продукции; технические консультации клиентов по различным вопросам.

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. Участие в выставках, координация маркетинговой, технической и сбытовой деятельности.

Бренд-менеджер в технический отдел по продукции АСУ ТП

Требования к кандидату

Мужчина 23-40 лет, высшее техническое образование, опыт работы в качестве менеджера по продажам в области АСУ ТП.

Основные обязанности

Работа с поставщиками продукции; участие в создании каталогов продукции; участие в презентациях и семинарах; работа с клиентами (консультации, техническая поддержка).

Инженер 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.

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).

Высылайте резюме по адресу rabota@cta.ru или по факсу (095) 234-06-40

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 карточки 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

Инженер-настройщик РЗА

Требования к кандидату

Мужчина до 45 лет; среднее специальное или высшее техническое образование; знание современной элементной базы. Умение работать с паяльным оборудованием. Умение «читать» конструкторскую документацию. Опыт сборки и отладки электронных микропроцессорных устройств. Английский технический – желательно.

Основные обязанности

Функциональное тестирование и диагностика неисправностей электронных модулей, ремонт электронных модулей с использованием современных паяльных станций.

Разработчик электронной аппаратуры

Требования к кандидату

Мужчина до 35 лет. Высшее техническое образование. Обязателен опыт разработки электронных устройств. Кандидат должен представить примеры законченных проектов и продемонстрировать образцы изделий и/или конструкторскую документацию. Опыт работы в среде ORCAD. Английский технический.

Основные обязанности

Разработка вычислительных устройств на базе микроконтроллеров семейств x86, x51, AVR, CR16, MSP430. Разработка цифровых и аналоговых устройств ввода-вывода. Разработка тестового ПО на языках С и ассемблер. Разработка функциональных блоков на ПЛИС Xilinx.

Менеджер коммерческого отдела

Требования к кандидату

Возраст до 35 лет. Высшее образование (техническое – желательно). Уверенный пользователь ПК. Знание английского языка. Опыт работы менеджером в коммерческом отделе (отделе продаж). Знание основ производства РЗА – желательно.

Основные обязанности

Обработка первичных заказов по контрактной сборке РЗА. Сопровождение договоров.

Начальник ОТК

Требования к кандидату

Мужчина до 45 лет, высшее техническое образование, опыт работы не менее 2 лет. Знание основ производства РЗА. Английский технический – желательно.

Основные обязанности

Разработка процессов контроля производства электронных модулей и блоков. Руководство отделом технического контроля.

Контролер-регулирующий РЗА

Требования к кандидату

Мужчина до 45 лет; среднее специальное или высшее техническое образование; опыт работы регулировщиком, настройщиком или контролером ОТК в радиоэлектронной промышленности не менее 2 лет; английский технический – желательно.

Основные обязанности

Проведение тестирования электронной аппаратуры с использованием автоматизированных стендов. Подготовка продукции к отгрузке.

Инженер-монтажник радиоаппаратуры

Требования к кандидату

Возраст до 45 лет. Образование среднее специальное. Опыт работы не менее 5 лет. Обязателен опыт работы на современных паяльных станциях типа WELLER или PACE. Обязателен опыт работы по пайке/выпайке BGA-компонентов. 100% зрение.

Основные обязанности

Ручная пайка электронных модулей, в соответствии с технологиями поверхностного и штыревого монтажа. Ремонт сложных электронных модулей с корпусами BGA, Q306 и шагом выводов 0,5 мм. Визуальный контроль качества сборки.

Программист

Требования к кандидату

Возраст до 35 лет. Высшее техническое образование. Обязателен опыт разработки программного обеспечения микроконтроллеров или системного ПО для микропроцессоров x86. Программирование на языках «С» и ассемблер. Английский технический. Приветствуется опыт разработки ПЛИС.

Основные обязанности

Разработка программного обеспечения для микроконтроллеров семейств x51, AVR, CR16, работающих в режиме реального времени. Разработка прикладного ПО реального времени для платформы x86. Разработка драйверов и прикладного ПО для DOS и Windows.

Intel-2003: итоги и достижения

На пресс-конференции, состоявшейся в Москве 20 января 2004 г. и посвященной подведению итогов деятельности корпорации Intel в 2003 г., было объявлено, что доходы корпорации за 2003 год составили 30,1 млрд. долларов, увеличившись на 13% по сравнению с 2002 годом. Чистая прибыль составила 5,6 млрд. долларов, увеличившись на 81% по сравнению с предыдущим годом. «Мы закончили год с отличными показателями, благодаря укреплению развивающихся рынков и повышению спроса на устойчивых рынках, что привело к росту доходов до рекордной отметки», — говорит Крейг Барретт (Craig Barrett), главный исполнительный директор корпорации Intel.

Корпорация Intel начала поставки процессоров Intel® Pentium® 4 Extreme Edition для настольных ПК с тактовой частотой 3,2 ГГц, поддержкой технологии Hyper-Threading и дополнительными 2 Мбайт кэш-памяти. В четвертом квартале 2003 г. также начаты поставки первого процессора на базе 90-нанометровой технологии под кодовым названием Prescott.

В области мобильных ПК компания представила процессор Celeron® M — первый процессор эконом-класса на базе запатентованной микроархитектуры Banias для мобильных ПК. Был также представлен процессор Celeron для мобильных ПК с тактовой частотой 2,50 ГГц и 2,80 ГГц для настольных и мобильных ПК. Во втором квартале 2004 г. корпорация Intel планирует начать поставки первого процессора для мобильных ПК, изготовленного по 90-нанометровой технологии, под кодовым названием Dothan.

В области ПК для предприятий множество крупных компаний во всем мире перешли на серверы на базе процессоров Itanium® 2.

В области производства флэш-памяти корпорация Intel начала массовые поставки новых модулей памяти Intel StrataFlash® для современных сотовых телефонов.

В области беспроводного доступа корпорация Intel представила поддержку двухрежимного беспроводного подключения к сетям 802.11a/b для ноутбуков на базе технологии Intel Centrino.

Корпорация Intel объявила о выходе полнофункциональных микросхем SRAM на базе 65-нанометровой технологии производства высокоплотных полупроводниковых систем нового поколения.

Также было объявлено об определении

новых материалов для транзисторов будущего, которые заменят материалы, используемые уже более тридцати лет. ●

Modbus Organization и IDA объединяют усилия

После года успешного сотрудничества Modbus Organization и IDA Group приняли решение об объединении в знак признания общности своих целей и намерений на будущее в области коммуникационных технологий и промышленной автоматизации. Результатом этого решения стало образование новой организации Modbus-IDA.

Modbus Organization (США) является некоммерческим объединением пользователей и поставщиков устройств, поддерживающих протокол Modbus. Этот протокол, в том числе для сетей Ethernet, получил наибольшее распространение в системах автоматизации, где он используется для решения широкого круга разнообразных задач контроля и управления.

IDA Group (Германия) занимается разработкой стандарта для распределенных систем, использующих Ethernet TCP/IP в качестве универсального коммуникационного стандарта. IDA рассматривает Modbus как будущую основу для распределенных решений в области автоматизации.

Новому объединению Modbus-IDA прочат сильные позиции на международном рынке благодаря слиянию технических и маркетинговых ресурсов двух организаций и возможности их более эффективного и рационального использования.

Штаб-квартира Modbus-IDA будет располагаться в США. ●

Подразделение фирмы Magnetek сертифицировано по ISO 9001:2000

Компания Magnetek объявила о сертификации системы управления качеством подразделения Telecom Power Group (группа энергетической электроники для телекоммуникационного оборудования) на соответствие стандарту ISO 9001:2000 Underwriters Laboratory.

Magnetek производит импульсные источники электропитания для цифровых систем, используемых во многих промышленных, коммерческих и бытовых применениях, требующих чрезвычайно надежного, прецизионного высокоэффективного энергоснабжения.

Подразделение Magnetek Telecom Power Group (TPG) предлагает множество реше-

ний для электроэнергетических систем, включая комплексирование коммуникационного оборудования, энергетические установки постоянного тока, смонтированные в шкафах и каркасах, базовые станции, смонтированные на мачтах и поверхности, сотовые узлы, инфраструктуру связи с подвижными объектами и др. Заказчиками являются поставщики Internet-услуг, телекоммуникационного и связанного оборудования, энергоснабжения, государственные организации и производители комплексного оборудования. ●

Качество клавиатур Indukey получило официальное признание

Фирма Indukey давно известна на рынке как поставщик широкой номенклатуры клавиатур для промышленного использования. В номенклатуру компании входят полностью герметичные резиновые клавиатуры различного конструктивного исполнения, защищенные пленочные мембранные клавиатуры модульной конструкции, малогабаритные и матричные клавиатуры, контроллеры для них и другие принадлежности.

В конце октября 2003 года фирма Indukey получила сертификат качества ISO 9001, выданный сертификационным центром DEKRA. Сертификат подтверждает, что система качества компании Indukey, занимающейся разработкой, производством и поставками периферийного оборудования, электроники, промышленных клавиатур и принадлежностей к ним, соответствует стандарту качества DIN EN ISO 9001:2000. ●

Награждены члены Российской секции ISA

В канун нового 2004 года ряд членов Российской секции ISA были удостоены высоких государственных наград.

Орден Почета Российской Федерации вручен профессору д.т.н. Оводенко А.А. (ректору ГУАП, Главе Представительства ISA в Российской Федерации). Медалью «В память 300-летия Санкт-Петербурга» награждены 14 членов Российской секции ISA. Премия Правительства Российской Федерации в области науки и техники вручена чл.-корр. РАН, д.т.н., профессору ГУАП Чубраевой Л.И. Звания «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» удостоен первый проректор ГУАП, профессор, д.т.н. Хименко В.И. Звания «Заслуженный юрист Российской Федерации» удостоен декан юридического факультета ГУАП, профессор, д.ю.н. Бояр В.М. ●

*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

Рабочая станция оператора АСУ Advantech IPC-510-SYS1

Компания ПРОСОФТ объявила о начале поставок новой серии компьютерных систем. Первым изделием этой серии стала рабочая станция для операторов АСУ — Advantech IPC-510-SYS1. Компьютер сертифицирован Ростестом и обеспечивает высокий уровень производительности при работе с современными приложениями, так как построен на базе процессора Intel Pentium 4. Благодаря промышленному исполнению он способен работать не только в офисе, но и в жёстких условиях эксплуатации. На его функционирование не могут повлиять высокая влажность, экстремальные температуры, вибрации или удары. Станция оптимизирована для монтажа в 19-дюймовые стойки, в которых занимает секцию высотой 4U. Для удобства эксплуатации разъёмы USB и PS/2 вынесены на переднюю панель компьютера. Особенности данной рабочей станции являются её низкая стоимость. ●



115

Дисплеи сверхвысокой яркости с диагональю 20,1"

Фирма LiteMax Electronics Inc. представила новую модель ЖК-дисплея LD2011. Система задней подсветки VHB (Very High Brightness) обеспечивает отличное качество изображения даже при прямом солнечном свете (яркость свечения 1000 кд/м²).

Характеристики LD2011: разрешение 800×600, контраст 500:1, углы обзора +85°/-85° в горизонтальной плоскости; время оптического отклика 22 мс. Дисплей предназначен для монтажа в панель; для защиты от повреждения он оснащается вандалостойким закалённым стеклом, а для обеспечения удобного интерактивного интерфейса — сенсорным экраном. Входные сигналы: VGA, AV, S-Video, входы могут коммутироваться посредством дистанционного пульта управления. По заказу дисплей снабжается ТВ-тюнером для просмотра телевизионных передач или качественных видеозаписей на DVD.

LD2011 может быть установлен на железнодорожных вокзалах, автобусных станциях, в аэропортах, университетах, музеях, гостиницах и других общественных местах. ●



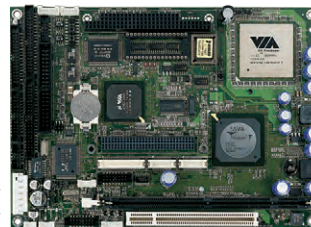
190

Комплекты разработчика для Windows Embedded

Фирма Advantech в рамках программы Microsoft по распространению комплектов разработчика для Windows CE.NET и Windows XP Embedded объявила о выпуске аппаратно-программных комплектов по цене аппаратного обеспечения, включающих в себя:

- одноплатный компьютер (PCM-9580/ PCM-9575);
- образ операционной системы (Windows XP Embedded/ Windows CE.NET);
- полный набор драйверов;
- полный комплект средств разработчика (Target Designer/ Platform Builder);
- 120-дневную run-time лицензию.

Подобный комплект является полностью интегрированным решением со всеми необходимыми средствами разработки приложений, что позволяет значительно сократить время разработки и вывода продукта на рынок. Образы встраиваемых операционных систем могут загружаться как с обычного жёсткого диска, так и с CD-ROM или CompactFlash, что позволяет испытывать устройство в реальных условиях эксплуатации. ●



113

Серия программируемых ИВЭП ZUP получила прибавление

Фирма Nemic-Lambda расширила серию программируемых ИВЭП ZUP четырьмя моделями.

ZUP80-2.5 характеризуется возможностью регулирования выходного напряжения в диапазоне 0...80 В и тока нагрузки 0...2.5 А (выходная мощность до 200 Вт); ZUP80-5 обеспечивает в нагрузке ток в диапазоне 0...5 А (выходная мощность до 400 Вт). Выходное напряжение моделей ZUP120-1.8 и ZUP120-3.6 устанавливается в диапазоне 0...120 В, а значение тока нагрузки регулируется в диапазонах 0...1.8 А (мощность до 216 Вт) и 0...3.6 А (выходная мощность до 432 Вт) соответственно.

ИВЭП серии ZUP имеют следующие достоинства:

- интерфейс RS-232/485 (по заказу возможна поставка изделий с интерфейсом КОП);
- микропроцессорный контроллер;
- цифровой кодирующий ручной регулятор;
- программная калибровка;
- параллельная работа (ведущий/ведомый) с активным распределением тока;
- регулировка выходного напряжения внешним напряжением или потенциометром;
- монтаж в 19" конструктивы. ●



219

Отказоустойчивый промышленный сервер IPC-623-SYS3

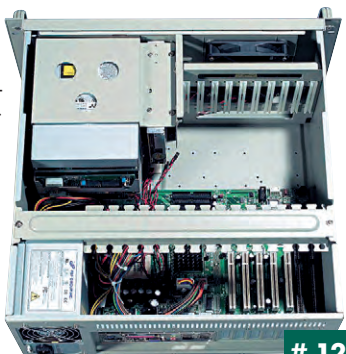
Отказоустойчивый сервер управления Advantech IPC-623-SYS3 обладает высокой производительностью и предназначен для обслуживания критически важных приложений на производстве. Он оснащён системой оповещения о сбоях, на передней панели размещены индикаторы, информирующие пользователя о состоянии различных компонентов сервера. В системе установлено 2 блока питания, один из которых является резервным, кроме того, они, как и вентиляторы, поддерживают «горячую» замену, что повышает отказоустойчивость сервера. Данное решение построено на базе промышленной PICMG-платы с процессором Intel Pentium 4 и имеет широкие возможности по конфигурированию, поскольку позволяет установить до 19 периферийных карт расширения. По специальному заказу поставляются конфигурации, состоящие из нескольких (до четырёх) независимых систем в одном корпусе. Сервер имеет высоту 4U, выпускается в промышленном исполнении и монтируется в 19-дюймовую стойку. ●



116

Промышленная рабочая станция IPC-510-SYS2

Фирма ПРОСОФТ начала поставки промышленной рабочей станции, предназначенной для управления технологическими процессами. Данное решение является платформой для создания автоматизированного рабочего места оператора. Станция собрана на базе промышленной PICMG-платы, укомплектованной процессором Intel Pentium 4, и помимо высокой вычислительной мощности обладает значительными возможностями по расширению. В 13 свободных слотов этого компьютера можно установить различные периферийные платы. Рабочая станция Advantech IPC-510-SYS2 сертифицирована Ростестом и имеет вибро- и ударопрочное исполнение, а также толерантна к высоким температурам и влажности. Для удобства эксплуатации она может быть установлена в 19-дюймовую стойку, где займет секцию высотой 4U. По запросу заказчиков станция может быть укомплектована широким спектром плат расширения. ●

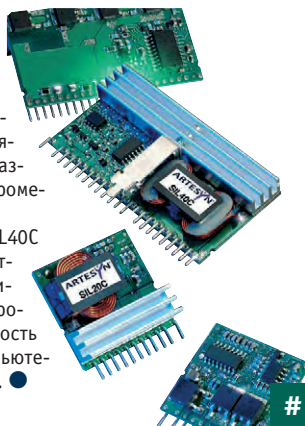


129

Недорогие DC/DC-преобразователи POL повышенной мощности

Фирма Artesyn Technologies расширила ряд DC/DC-преобразователей point-of-load (POL) C-класса, выпустив две новые серии мощных устройств: SIL20C способны выдать в нагрузку до 20 А, а SIL40C — до 40 А. Обе серии преобразователей включают в себя модели с выходными напряжениями, регулируемые в диапазоне от 0,9 до 5 В и удовлетворяющими требованиям практически всех низковольтных специализированных ИС, применяемых в настоящее время. Доступность моделей с входными напряжениями 5 и 12 В обеспечивает разработчикам выбор напряжения промежуточной шины. ●

Преобразователи SIL20C и SIL40C предназначены для монтажа в отверстия печатной платы вертикально или горизонтально, что упрощает разработку и даёт возможность их применения в недорогих компьютерах и периферийных устройствах. ●



64

Блоки питания LOGO!Power «похудели»

Фирма Siemens произвела модернизацию популярной серии сетевых источников питания серии LOGO!Power. Устройства стали более компактными и приобрели ряд дополнительных возможностей. С 72 до 54 мм уменьшилась ширина блоков питания с мощностью 30 Вт и со 122 до 72 мм — с мощностью 60 Вт. На передней панели появился светодиодный индикатор состояния выходного напряжения. Система защиты по выходу теперь реализована в виде стабилизатора тока, что позволяет обойтись без перезапуска блока питания в случае перегрузки или короткого замыкания. ●

LOGO!Power выпускаются в вариантах с выходным напряжением 5, 12, 15 и 24 вольт. Широкий диапазон входного напряжения (85...264 В), низкий уровень пульсаций и высокая стабильность выходного напряжения, расширенный диапазон рабочих температур (−20...+55°C) обеспечивают надёжное питание аппаратуры в промышленных условиях эксплуатации. ●



150

MultiRanger в панельном исполнении

Фирма Siemens Milltronics выпустила панельную версию контроллера для своей популярной ультразвуковой системы контроля уровня MultiRanger. Такое исполнение применяется при использовании прибора в составе диспетчерских пультов управления или в условиях с ограниченным свободным пространством. ●

MultiRanger обеспечивает непрерывное измерение уровня в диапазоне от 0,3 до 15 м. Он является проверенным решением в более чем 150 000 применений для контроля уровня в системах водоподготовки и водоочистки, в горнодобывающей, цементной, химической, целлюлозно-бумажной и пищевой отраслях промышленности. Возможность выбора конфигурации контроллера при заказе позволяет пользователю получить только те функции и возможности, которые необходимы в данном приложении, и тем самым обеспечивает ему минимизацию затрат. ●



218

Новый контроллер WAGO I/O

Компания WAGO выпустила новый контроллер WAGO I/O 758-870. Это компактный индустриальный IBM PC совместимый ПЛК, который может использоваться как автономно, так и в составе промышленной сети (CAN, PROFIBUS или Ethernet). Производительность процессора и используемое ПО позволяют применять ПЛК в системах жёсткого реального времени. В качестве модулей ввода-вывода используются существующие модули WAGO I/O серии 750-xxx. ●

Основные характеристики:

- монтаж на DIN-рельс;
- процессор: Geode SC1200/266 МГц;
- ОЗУ: 32 Мбайт;
- флэш-диск: CompactFlash тип 1;
- видеовыход: DVI 1024×768;
- сеть: 10/100Base-T Ethernet×2;
- интерфейсы: 1×RS-232, 2×USB 1.1, 2×DI/ 2×DO (с оптоизоляцией);
- система программирования: WAGO-I/O-PRO CAA;
- встроенная ОС: RT Linux Embedded.

Контроллер подходит для создания управляющих систем конвейеров, упаковочных автоматов, текстильных, металло- и деревообрабатывающих станков. ●



410

Малогабаритный промышленный компьютер

Компания ПРОСОФТ расширила спектр предлагаемых компьютеров в промышленном исполнении и представила компактную станцию оператора ACU Advantech IPC-6806-SYS4. Несмотря на то что данное решение имеет скромные габариты, оно обладает вычислительной мощностью на уровне современных настольных систем. В корпусе компьютера есть место не только для жёсткого диска, оптического привода, дисководов, но и для 5 плат расширения, помимо промышленной PICMG-платы с процессором Intel Pentium 4. IPC-6806-SYS4 имеет сертификат Ростеста и предназначен для использования в неблагоприятных средах с высокой влажностью и температурой. Компактный жёсткий корпус компьютера позволяет ему успешно противостоять ударам и вибрациям. Отличительными особенностями данной системы являются её малый вес и возможность жёсткого монтажа на любую плоскую поверхность. Стоимость данного компьютера позволяет его применять в низкобюджетных системах. ●



103

Одноплатный компьютер Diamond — действительно Hercules!

Фирма Diamond Systems объявила о начале поставок процессорной платы Hercules в формате EBX. Новое изделие характеризуется уникальным набором функций, совмещенных в одной плате, что позволяет создавать компактные системы для работы в жестких условиях эксплуатации.

В одноплатном компьютере Hercules процессор VIA 400 МГц, ОЗУ 128 Мбайт (256 Мбайт по заказу) и флэш-диск 2 Мбайт напаяны на плате, обеспечивая устойчивость к вибрации и ударам. Помимо всех стандартных функций IBM PC совместимого компьютера, на плате установлен мощный блок УСО, включающий 32 канала аналогового ввода, 4 канала аналогового вывода и 40 двунаправленных дискретных каналов. Перепрограммируемая FPGA позволяет гибко менять логику обработки данных.

Встроенный DC/DC-преобразователь обеспечивает питание нестабилизированным напряжением 5-28 В постоянного тока (20-40 В по заказу). Диапазон рабочих температур -40...+85°C. ●



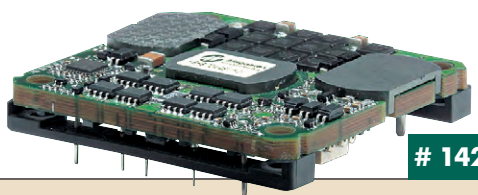
222

DC/DC-преобразователи бескорпусного типа фирмы Magnetek

Фирма Magnetek объявила о начале выпуска DC/DC-преобразователей открытого типа серии HENB-70A в конструктивном исполнении half-brick.

Преобразователи с низкими значениями выходных напряжений 1,2; 1,5; 1,8; 2,5 и 3,3 В предназначены для обеспечения электропитанием телекоммуникационной аппаратуры и аппаратуры обработки данных, созданной с применением низковольтных ИС. Преобразователи выполнены с применением режима синхронного выпрямления, что позволило достичь превосходных массогабаритных характеристик, КПД до 90% при больших токах нагрузки, а также обеспечить оптимальный тепловой режим.

Модель HENB-70A-48V-1,8V при номинальном выходном напряжении способна выдать в нагрузку ток 65 А при температуре 70°C и принудительном обдуве небольшой интенсивности. Одноканальные модули предназначены для работы с напряжениями питающей сети в диапазоне от 35 до 75 В постоянного тока. ●



142

Новый каталог WAGO в Интернет

Номер заказа, технические данные, габариты, трёхмерные изображения, принадлежности, рекомендации по применению — вот та информация, которой обычно достаточно, чтобы составить грамотный заказ на необходимое оборудование. Для пользователей WAGO теперь есть возможность свободно получать всю эту информацию через Интернет, причём на русском языке. На сайте www.wago.ru доступен новый электронный каталог WAGO с мощными инструментами поиска — как традиционного, по содержанию с деревовидной структурой, так и по номеру заказа или наименованию. Кроме каталога, на русском сайте доступна информация по последним новинкам, техническая поддержка, необходимая контактная информация и многое другое, необходимое потребителям современных высококачественных клемм и клеммных соединителей. ●

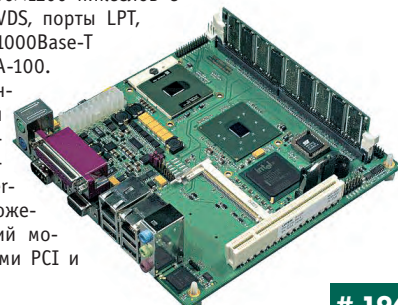


400

«Буревестник» Lippert открывает дорогу процессору Pentium-M

Компания Lippert объявила о начале производства одноплатного компьютера ThunderBird («Буревестник») на базе новейших процессоров Intel Pentium-M 1,1 ГГц (1,6 ГГц по заказу). Плата предназначена для OEM-производителей игровых и мультимедийных встраиваемых систем. Основные потребительские достоинства ThunderBird: минимальные размеры (107×107 мм), производительность на уровне Pentium 4, возможность работы без вентилятора и гарантированная длительная доступность комплектующих.

Технические характеристики: до 1 Гбайт ОЗУ DDR SDRAM, видеосистема с разрешением до 1600×1200 пикселей с поддержкой ЭЛТ, TFT и LVDS, порты LPT, 2×RS-232, 6×USB, 10/100/1000Base-T Ethernet, 4×IDE UltraATA-100. Поддержка ППЗУ для данных BIOS, твердотельной памяти CompactFlash и сторожевого таймера позволяет использовать ThunderBird в ответственных приложениях. Расширение функций может осуществляться платами PCI и mini-PCI. ●



196

Высокопроизводительный отказоустойчивый промышленный сервер

Advantech ACP-5260-SYS5 представляет собой промышленный сервер и является двухпроцессорным решением на базе ЦП Intel Xeon. Он предназначен для использования в качестве сервера баз данных или файлового сервера, работающего в жестких условиях эксплуатации. Резервирование узлов системы и возможность их замены в процессе работы гарантируют бесперебойную работу приложений. ACP-5260-SYS5 оснащен панелью индикаторов и системой оповещения о сбоях, что повышает удобство его эксплуатации. Главное назначение этого сервера — обеспечение работы ресурсоемких приложений, остановка которых критична, в тяжелых промышленных условиях, когда нередки высокие значения температуры и влажности. Он также способен выдерживать вибрации и удары. При монтаже в стойку сервер занимает секцию высотой 5U. По желанию заказчика данное решение может поставляться с установленной серверной ОС. ●



130

SPIDER — новый коммутатор Hirschmann

Компания Hirschmann представила новое изделие — коммутатор Ethernet начального уровня. Впервые изделие семейства Rail Switch получило от компании-разработчика собственное имя. Самый малогабаритный промышленный коммутатор, рассчитанный на работу в сетях Industrial Ethernet и предназначенный для установки на DIN-рельс, называется SPIDER (паук).

Изделие имеет габариты всего 25×100×78,5 мм, массу 110 г и потребляет чуть больше 2 Вт.

При этом SPIDER является современным коммутатором 5 портов стандарта 10/100Base-TX с поддержкой таких функций, как буферизация пакетов (store and forward), автоматическое распознавание типа подключения (auto-crossing), автоматическое определение возможной скорости передачи (auto-negotiation) и автоматическое определение полярности сигнала (auto-polarity).

Цена изделия также находится на очень привлекательном уровне по сравнению с другими устройствами данного класса. ●



49

PCS-620 — АСУ ТП без проводов

Фирма Octagon Systems объявила о начале выпуска новой модели высоконадежного одноплатного компьютера PCS-620 с поддержкой расширений CardBus тип I/II, что позволяет создавать распределенные беспроводные системы на базе стандартов передачи данных 802.11a/b/g.

PCS-620 работает при температуре от -40 до +85°C, благодаря использованию процессора Pentium-класса, не требующего активного охлаждения. PCS-620 имеет все стандартные для IBM PC совместимых компьютеров интерфейсы, два порта Ethernet 10/100Base-T, сторожевой таймер, 16 каналов дискретного ввода-вывода, сохранение данных CMOS в ППЗУ, разъем PC/104+.

Кроме того, PCS-620 имеет четыре последовательных порта, два из которых могут работать в режимах RS-422/485. Видеосистема PCS-620 поддерживает ЭЛТ и плоские 18-битовые панели с разрешением до 1280×1024 точек. PCS-620 совместима с ОС DOS, Windows 98/2000/CE.NET, Linux, QNX Momentics, которые могут быть установлены на CompactFlash объемом до 2 Гбайт. ●



9

Одноплатные компьютеры Advantech с процессорами Intel ULV

Начались поставки процессорных плат Advantech PCM-9579 (формат EBX) и PCM-9371 (формат 3,5") с новейшими процессорами Intel Celeron 400/600 МГц и Pentium 800/933 МГц для встраиваемых систем. Платы сочетают компактность, высокую производительность и низкое энергопотребление — до 12 Вт. Возможность эксплуатации без вентилятора при температуре до 60°C и поддержка твердотельной памяти CompactFlash обеспечивают высокую надежность изделий в неблагоприятных условиях. Встроенная периферия включает в себя видеоинтерфейс 4x AGP SVGA с поддержкой плоских панелей, 2 порта COM (PCM-9371) или USB (PCM-9579), 2 IDE-интерфейса, и 10/100Base-T Ethernet. Расширение функций может осуществляться как модулями PC/104-Plus, так и обычными платами с шиной PCI. Мультимедийные возможности: TV-out, поддержка DVD, трехмерный звук — позволяют использовать платы в игровых приложениях и киосках. ●

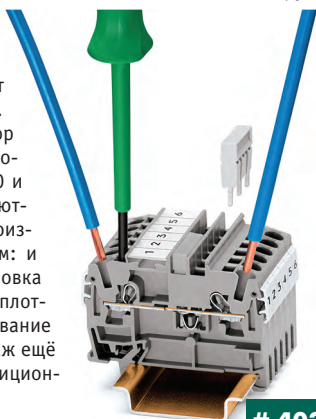


112

Большой скачок в технологии CAGE CLAMP

Появившийся в 2003 году новый пружинный клеммный зажим CAGE CLAMP S позволяет зажимать одножильные, многожильные и тонкопроволочные проводники. Одножильные провода, провода с наконечниками и многожильные проводники с ультразвуковым уплотнением можно надежно зафиксировать в клемме вообще без использования инструмента, просто вставив провод в гнездо с небольшим усилием до упора. Для последующего извлечения проводника необходимо будет открыть зажим с помощью отвертки.

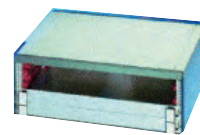
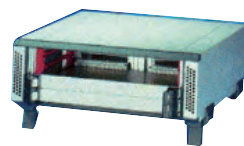
Новая серия клемм 20xx типа Top Job обеспечивает подключение проводников сечением 1,5; 2,5; 4; 6; 10 и 16 мм². Клеммы Top Job характеризуются тем, что все операции с ними производятся только с верхним доступом: и открытие гнезда отверткой, и установка проводника, что очень удобно при плотном монтаже в шкафу. А использование серии 20xx позволяет сделать монтаж ещё на 30% плотнее по сравнению с традиционными зажимами CAGE CLAMP. ●



403

Корпуса Schroff для малогабаритной электроники

Специалисты фирмы Schroff постоянно работают над унификацией своей продукции, чтобы обеспечить потребителям максимум возможностей по компоновке своих изделий. Примером могут служить новые малогабаритные корпуса на базе Ratiopac PRO. Развернув набор корпуса высотой 6U небольшой ширины: 4, 8, 12 и 16HP — и соответствующим образом модифицировав боковые панели, удалось получить компактные корпуса привлекательного дизайна для малогабаритных приборов или модемов. Корпуса имеют глубину 235 или 295 мм и могут базироваться как на стандартном варианте Ratiopac PRO, так и на основе его варианта с улучшенной вентиляцией Ratiopac PRO/air. Корпуса поставляются в сборе и полностью готовы к установке печатных плат формата 6U, а при необходимости обеспечения электромагнитной защиты используются соответствующие принадлежности для Ratiopac PRO. ●

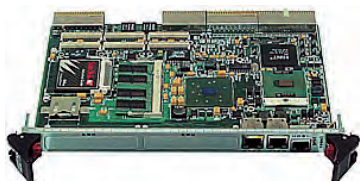


86

Высокопроизводительный контроллер на Pentium-M

Специально для встраиваемых приложений, где требуется высокая вычислительная мощность при ограниченных возможностях по питанию, фирма VMIC разработала процессорную плату CPC1 6U на процессоре Pentium-M 1,6 ГГц VMICPCI-7806. Плата занимает один слот, оснащена двумя интерфейсами Gigabit Ethernet, USB 2.0, поддерживает Serial ATA и имеет 2 гнезда для модулей PMC. Помимо «горячей» замены, плата также поддерживает архитектуру управления IPMI по стандарту PICMG 2.9.

Хорошим дополнением к этой плате служит новый PMC-модуль VMIPMC-7463, являющийся видеоадаптером с поддержкой интерфейса DVI-I и возможностью параллельного вывода композитного телевизионного сигнала форматов PAL и NTSC. Через соединитель DVI на передней панели можно также выводить аналоговый VGA-сигнал с разрешением до 1600×1200 точек при 32-разрядной поддержке цвета. ●



100

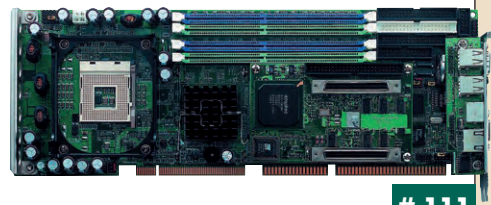
Процессорная плата PCA-6187 для процессоров Socket 478 Pentium® 4/ Celeron®

Компания Advantech объявила о выходе в свет новой процессорной платы полной длины на базе системного контроллера Intel® 865G 400/533/800 МГц FSB.

Основные технические характеристики:

- поддержка двух дисков Serial ATA;
- поддержка двухканальной DDR 400 SDRAM;
- встроенный Adaptec AIC-7800 Ultra 160 SCSI-контроллер;
- два канала 10/100 или 10/100/1000Base-T Ethernet;
- шесть портов USB 2.0;
- поддержка HISA (магистраль ISA с повышенной нагрузочной способностью).

Новая процессорная плата представляет собой одну из типовых плат-форм для построения промышленных и сетевых компьютеров, на которую следует ориентироваться клиентам Advantech в 2004 году. ●



111

ИБП APC Back-UPS RS800

Корпорация APC дополнила линию источников бесперебойного питания Back-UPS®. ИБП RS 800 предлагает усовершенствованную защиту с автоматической регулировкой напряжения и временем работы от батареи при сбое электропитания до 75 минут.

Возможности и преимущества ИБП Back-UPS RS 800 В А:

- автоматическая стабилизация напряжения;
 - четыре розетки с батарейной поддержкой и сетевой фильтрацией;
 - две розетки только с сетевой фильтрацией;
 - защита линий телефона/факса/модема от скачков напряжения;
 - программные средства корректного завершения работы системы;
 - возможность подключения к USB или последовательному порту;
 - возможность замены батарей пользователем;
 - система управления батареями.
- Благодаря многочисленным улучшениям новый ИБП Back-UPS RS 800 В А заменит модели Back-UPS Pro 650 В А. ●



216

Платы захвата видеосигнала DVP-7010 Advantech

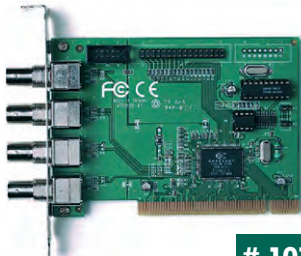
Компания Advantech объявила о начале поставок плат захвата видеосигнала в формате PCI. Ранее эти платы можно было заказать только в составе интегрированного цифрового видеосервера VBOX-3200.

Плата представляет собой устройство захвата и оцифровки изображений на базе специализированного процессора CONEXANT Fusion 878A, которое может захватывать сигналы одновременно от 4 каналов PAL/NTSC с темпом 25/30 кадров в секунду и оцифровывать их в реальном времени в формат Wavelet и MPEG-4.

Основные технические характеристики:

- 32-разрядная, 33 МГц шина PCI;
- 4 канала NTSC/PAL, композитный вход, BNC-соединитель;
- до 4 плат на одной шине PCI;
- встроенные функции таймера-счётчика;
- 16-битовый GPIO-интерфейс.

Наличие полного комплекта разработчика программ и драйверов для платформ Windows 2000/XP и стандартного интерфейса GPIO позволяет пользователю эффективно разрабатывать собственные приложения для задач видеонаблюдения и систем технического зрения. ●



107

Система безопасности S-guard

Для обеспечения растущих требований по безопасности функционирования сетей и контролю доступа к серверам фирма Schrock предлагает новое поколение систем безопасности для серверных шкафов — S-guard, отличающееся повышенной гибкостью конфигурирования и удобством использования.

Система контролирует температуру, влажность, задымление, тряску и вибрации, открытие дверей, состояние систем управления микроклиматом и записывает их в журналы событий. Аварийные сообщения записываются в журналы событий и могут передаваться по протоколу SMTP или через SMS-сообщения. Текущее состояние системы удобно контролировать через Web-браузер.

Для расширения системы и подключения к ней датчиков используется периферийная шина, поддерживающая режим plug&play и допускающая удлинение каналов связи до 300 м стандартным сетевым кабелем 5-й категории. ●



77

Модульные источники питания семейства SITOP

Фирма Siemens предлагает новую серию стабилизированных источников питания в модульном исполнении. Компактные одно-, двух- и трёх-фазные базовые блоки с выходным напряжением 24 В и током от 5 до 40 А составляют основу источника питания. В стандартной комплектации они имеют:

- три светодиодных индикатора текущего состояния;
- возможность увеличения выходного напряжения до 28,8 В;
- возможность параллельного соединения;
- два режима работы системы защиты от короткого замыкания в нагрузке;
- прочный металлический корпус со степенью защиты IP20;
- виброустойчивый узел крепления на DIN-рейку.

Расширение функциональных возможностей базовых блоков обеспечивается с помощью дополнительных модулей. Буферный модуль обеспечивает перекрытие перерывов в питании нагрузки до 3 с. Сигнальный модуль обеспечивает дистанционное включение/отключение базового блока, а также контроль его состояния. ●



226

Новая версия популярного контроллера ADAM-5510M

С января 2004 года начались поставки новой версии одного из наиболее популярных контроллеров компании Advantech — ADAM-5510. Контроллер, названный ADAM-5510M, имеет ряд отличий от своего предшественника.

Кроме увеличения объёмов оперативной памяти и флэш-диска, а также добавления ещё одного коммуникационного порта, контроллер получил встроенные часы с батарейной поддержкой, новую файловую систему и удобную утилиту для загрузки программ.

Основные технические характеристики:

- 16-разрядный микропроцессор;
- ОЗУ: 1 Мбайт флэш, 640 кбайт SRAM;
- встроенная Datalight ROM-DOS;
- встроенные часы;
- сторожевой таймер;
- COM-порты: 2xRS-232, RS-485, RS-232/485.

Новая версия контроллера позволит расширить круг задач, которые могут быть решены с помощью ADAM-5510. ●



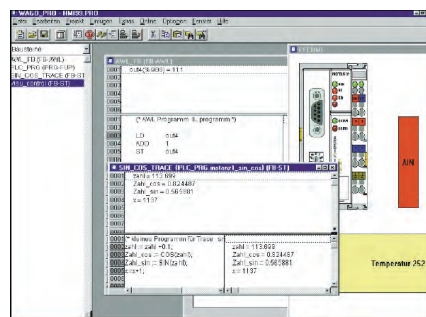
114

Система программирования WAGO-I/O-PRO CAA

Новая версия WAGO-I/O-Pro CAA, выпущенная фирмой WAGO в конце 2003 года, совместима со средой разработки программ CoDeSys Automation Alliance. Таким образом, WAGO присоединяется к альянсу компаний, использующих для программирования своих контроллеров единый программный инструментальный стандарт IEC 61131-3.

Новая, AA совместимая версия WAGO-I/O-PRO CAA, предназначена для программирования 32-разрядных контроллеров 750-841 и IPC 758-870. Цена для конечного пользователя остается на прежнем уровне.

Все 16-разрядные контроллеры предыдущих поколений не могут быть запрограммированы с помощью новой версии 759-333 WAGO-I/O-PRO CAA. До момента выпуска и всестороннего тестирования новых версий firmware их по-прежнему можно с успехом программировать предыдущей версией WAGO-I/O-PRO-32. ●



409

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.

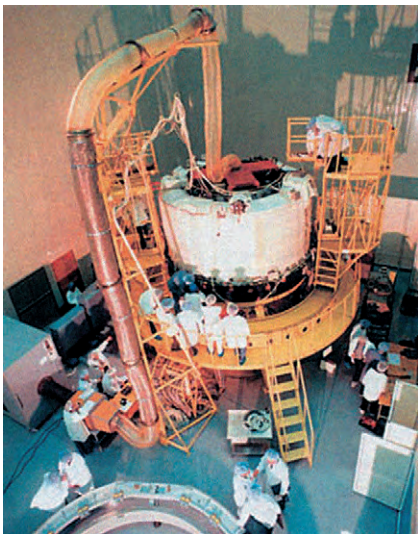
Прецизионный комплекс гироскопической системы управления РБ «Бриз-М»

Научно-исследовательский институт командных приборов специализируется на разработке комплексов командных (ККП) и силовых гироскопических (СГП) приборов для навигации и управления движением космических аппаратов и других подвижных объектов. К таким изделиям относится прецизионный комплекс гироскопической системы управления разгонного блока «Бриз-М». «Бриз-М» — это перспективный разгонный блок для ракет-носителей «Протон-М», «Ангара». Он обеспечивает выведение космических аппаратов на низкие, средние, высокие орбиты и ГСО.

Система вторичного электропитания ККП реализована на преобразователях постоянного напряжения (DC/DC) фирмы Interpoint серий MCH, MSA, MTR, MGH, MGA и EMI-фильтрах FMSA-461, FMC-461, FMGA-461. Помехоподавляющие фильтры и DC/DC-преобразователи Interpoint позволили создать гибкую распределённую систему вторичного электропитания подсистем ККП, а также минимизировать энергопотребление и повысить надёжность изделия.

В настоящее время идет опытная эксплуатация ККП в системе управления «Бриз-М». Разгонным блоком «Бриз-М» в составе ракеты-носителя «Протон-М» выведены на ГСО и успешно функционируют такие КА как Nimitz, AMC-9, спутники серии «Ураган». ●

НИИ КП, г. Санкт-Петербург
Телефон: (812) 376-8585
Факс: (812) 376-0315
E-mail: info@niikp.spb.ru



175

Информационная система «НЕВА»

Система «НЕВА» применяется в качестве АСУ ТП и диспетчеризации объектов энергетики и промышленных предприятий. Основой системы является универсальный многоходовый блок регистрации и контроля, который заменяет большинство традиционных устройств сбора и передачи данных, применяемых в электроэнергетике.

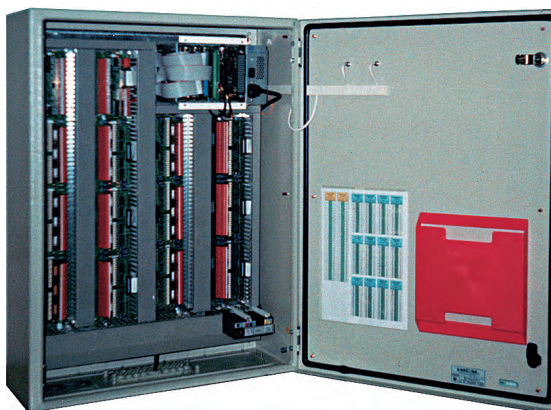
Основные функции:

- цифровое осциллографирование аварий;
- мониторинг текущего режима и отображение данных на мнемосхемах;
- самописец электрических и тепловых процессов;
- учет расхода электрической и другой энергии;
- регистрация состояния и последовательности срабатывания дискретных сигналов;
- определение расстояния до места короткого замыкания на воздушных линиях электропередачи;
- функции телемеханики;
- дистанционное управление выключателями;
- учёт ресурса работы оборудования;
- ведение суточных ведомостей;

• голосовое оповещение о событиях.

Информационные системы «НЕВА» работают на более чем ста объектах России и стран СНГ. Большую часть комплектующих информационной системы «НЕВА» составляют изделия фирмы Fastwel. Применяются также модули фирм Advantech, Artesyn и др. ●

ЗАО НПФ «ЭНЕРГОСОЮЗ», г. Санкт-Петербург
Телефон/факс: (812) 103-1373, 103-1383, 320-0099
E-mail: mail@energsoyuz.spb.ru
Web: www.energsoyuz.spb.ru



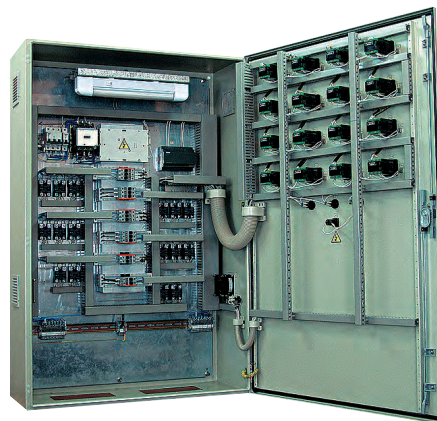
145

Система управления зонным нагревом сложных пресс-форм

Фирма «Поиск» изготовила для Димитровградского завода светотехники (ДЗС, Ульяновская обл.) две системы управления зонным нагревом сложных пресс-форм для изготовления оптики задних фонарей автомобилей ВАЗ «Калина» и 8-го семейства. Системы обеспечивают поканальное ПИД-регулирование температуры по 16 и 33 каналам соответственно. Нагрузка каждого канала (1,2...2 кВт) коммутируется твердотельными реле CRYDOM. Микропроцессорные регуляторы Овен TPM-101 обеспечивают поддержание нужной температуры в каждом канале и индикацию температуры и уставки. Распределение напряжения между твердотельными реле обеспечивается шинной сборкой Rittal. Системы выполнены в вентилируемых шкафах Schroff: 16-канальная — в одном шкафу размером 1200×800×320 мм, 33-канальная — в двух шкафах, привинченных друг к другу задними стенками. В 16-канальной системе в самом шкафу находится силовая часть — контакторы, шинная система Rittal, реле, а на передней стенке — регуляторы TPM-101, непосредственно к которым подсоединяются кабели от вмонтированных в пресс-форму термопар. В 33-канальной системе силовая и управляющая части рас-

положены в разных шкафах, а на передней стенке управляющего шкафа терморегуляторы позиционированы в порядке, повторяющем размещение в пресс-форме соответствующих им термопар. ●

ЗАО «Поиск», г. Ульяновск
Телефон/факс: (8422) 376-567, 377-082
E-mail: poisk@mv.ru
Web: www.poisk.mv.ru



174

Информационно-измерительный комплекс «Термофлоу»

Информационно-измерительный комплекс (ИИК) «Термофлоу» представляет собой распределённую микропроцессорную систему, предназначенную для контроля и визуализации температуры хранения зерна и продуктов его переработки в элеваторах, силосных складах и складах напольного хранения.

Аппаратная часть ИИК построена на изделиях фирмы Advantech — это релейные мультиплексоры PCLD-788, количество которых определяется числом точек контроля, и модули серии ADAM-4000. В качестве блоков питания используются источники фирмы Artesyn Technologies, имеющие широкий диапазон входного напряжения и набор сервисных функций. Все компоненты монтируются в щит Е.Т.А. со степенью защиты IP65. В качестве сальниковых уплотнителей используются кабельные вводы фирмы RST со степенью защиты IP68.

Программная часть комплекса включает в себя ADAM OPC-Server и SCADA WinCC. АРМ оператора представляет собой ПК, на котором реализованы визуализация процесса контроля температуры и ведение архива.

ИИК «Термофлоу» позволяет организовать измерение более чем в 20 тыс. точек. Автоматическая калибровка каждой точки контроля позволяет использовать термопреобразователи различных градуировочных характеристик и в любом сочетании. Скорость измерения составляет 1 точку в секунду.

ИИК «Термофлоу» имеет согласование на применение на объектах, поднадзорных Госгортехнадзору. ●

ЗАО «Лабинский МЭЗ», г. Лабинск
Телефон/факс: (86169) 306-96
E-mail: Ewgeny@mez.kuban.ru



230

Система управления стандом ГД503М

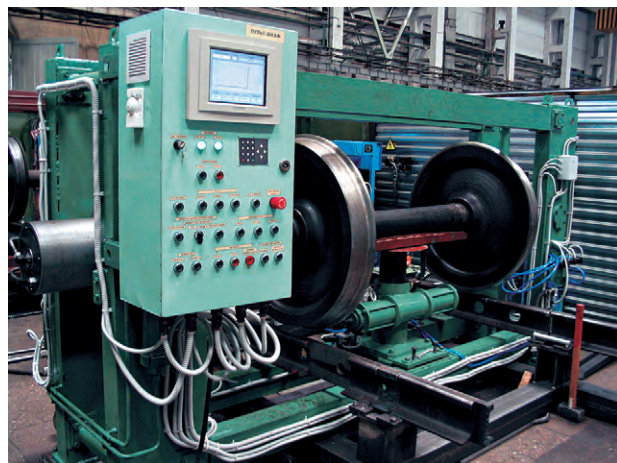
НПЦ «СКАДА» по заказу ФГУП ЦНИИ «Буревестник» разработана и изготовлена система управления стандом холодной напрессовки ГД503М, предназначенная для контроля и управления процессом напрессовки лабиринтных и внутренних колец подшипников буксовых узлов колесных пар. Система реализована на базе оборудования Advantech (PPC-105, ADAM-5000E с набором модулей).

Выполняемые функции:

- управление выполнением технологических операций:
 - подъем колёсной пары;
 - фиксирование колёсной пары в центрах позиции напрессовки;
 - выполнение автоматического цикла напрессовки с контролем заданного усилия;
 - разворот колёсной пары и напрессовка подшипников со второй стороны;
 - разворот и опускание колёсной пары в исходное состояние;
- отображение на операторской панели:
 - текущего состояния функциональных узлов станда и стадии технологического процесса;
 - графика усилия на напрессовки в реальном времени;

- сообщений о возникновении аварийных и нештатных ситуаций;
 - рекомендаций оператору по выполнению технологического процесса;
 - сохранение файла графика усилия напрессовки и архивного файла сообщений.
- Станд успешно внедрен на ФГУП «Вагоноремонтный завод» в г. Рославль Смоленской области. ●

НПЦ «СКАДА», г. Н. Новгород
Телефон: (8312) 366-644
E-mail: info@scada-nn.ru
Web: www.scada-nn.ru



38

Система управления центробежными агрегатами для компримирования газа

Компания ТоксСофт разработала и успешно внедряет систему управления центробежными агрегатами для компримирования газа. В частности, это компрессоры К-250-61-2, К-500, ТКА-130/9, нагнетатели воздуха и коксового газа ЦНВ 800/1,6, 1200-27-2, изготовителем которых является Хабаровский завод ОАО «Дальэнергомаш». Работу над проектами компания ведет совместно с заводом. Решение предусматривает полный комплекс работ под ключ, от разработки проекта до поставки оборудования и внедрения системы.

- Автоматическое регулирование производительности в одиночном и групповом режимах.
- Автоматическое регулирование производительности на границе зоны помпажа, надёжная антипомпажная защита.
- Контроль вибрации и виброзащита.
- Автоматическое управление вспомогательными подсистемами, обеспечение технологических защит.
- Управление вспомогательными производствами.
- Ручное и местное управление агрегатами.

- Автоматические запуски и остановки.
- Централизованное управление работой с АРМ оператора.
- Накопление и просмотр архива технологических параметров, сводки.

Аппаратные средства — оборудование фирм Octagon Systems, Advantech, Siemens.

ПО разрабатывается с применением инструментальных средств программирования GENESIS32 6.1, WinCC. ●

ЗАО ТоксСофт, г. Москва
Телефон: (095) 917-44-30
Факс: (095) 928-69-51
E-mail: mail@toxsoft.ru
Web: www.toxsoft.ru



479

Индексы продукции для карточки обратной связи

Страница	Компания	Индекс
29	Addi-Data	#379
8	Advantech	#127
47		#28
23		#30
87		#113
87		#115
87		#116
88		#129
88		#103
89		#130
90		#112
90		#111
91		#107
91		#114
91	APC	#216
10	Artesyn Technologies	#52
88		#64
47	Bopla	#28
51	Dataforth	#96
23	Diamond	#30
89		#222
31	Fastwel	#449
78		#450
4-я обл.		#6
66	Hirschmann	#50
89		#49
2-я обл.	Iconics	#251

Страница	Компания	Индекс
47	Indukey	#28
23	Lippert	#30
89		#196
61	LiteMax Electronics	#189
87		#190
28	M-Systems	#31
76	Magnetek	#142
89		#142
77	National Instruments	#228
87	Nemic-Lambda	#219
47	NSI	#28
69	Octagon Systems	#7
4-я обл.		#6
23		#30
90		#9
44	Omron	#92
79		#95
50	Pepperl+Fuchs Elcon	#124
52		#123
27	Planar	#151
84	SCAIME	#411
11	Schroff	#74
82		#86
90		#86
91		#77

Страница	Компания	Индекс
20	Siemens	#150
88		#150
91		#226
73	Siemens Milltronics	#217
88		#218
47	Texas Industrial	#28
13	VMIC	#98
90		#100
3-я обл.	WAGO	#391
88		#410
89		#400
90		#403
91		#409
93	Лабинский МЭЗ	#230
92	НИИ КП	#175
92	Поиск	#174
46	Промконтроллер	#499
41	ПРОСОФТ	#26
21		#23
23		#30
47		#28
53		#29
2		#440
65	Прософт-Системс	#24
93	СКАДА	#38
93	ТоксСофт	#479
92	Энергосоюз	#145

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

Подведены итоги конкурса на лучшую статью,

опубликованную в журнале «Современные технологии автоматизации» за 2003 год. Впервые голосовали не только читатели журнала «СТА», но и участники форума на сайте www.cta.ru

Первое место — «Принципы обеспечения электросовместимости измерительных приборов», автор Александр Гарманов («СТА» 4/2003).

Второе место — «Измерительно-вычислительный комплекс для бесконтактного контроля качества твердого топлива», авторы Тлеухан Намазбаев, Владимир Савёлов, Сергей Ким («СТА» 3/2003).

Третье место — «Управление процессом варки стекла с использованием приложений GENESIS32», авторы Сергей Зеленин, Николай Москалёв («СТА» 2/2003).

Высокие оценки читателей получили также статьи Виктора Жданкина «Ультразвуковые датчики для систем управления» («СТА» 1 и 4/2003), «Барьеры искрозащиты на стабилизаторах: критерии выбора и особенности применения» («СТА» 2/2003), «Принципиальная схема ИВЭП серии NLP65» («СТА» 2/2003) и «Импульсные AC/DC-преобразователи фирмы Artesyn Technologies» («СТА» 1/2003).

Большой интерес вызвали статьи Константина Кругляка «Локальные сети Ethernet в АСУ ТП: быстрее, дальше, надёжнее» («СТА» 1/2003) и «Одноплатные компьютеры для встраиваемых систем» («СТА» 4/2003), Владимира Беломытцева «Экранирующие корпуса для электронных устройств» («СТА» 2/2003), Алексея Бармина «Устройства локальной автоматизации. Микроконтроллеры» («СТА» 4/2003), Николая Жиленкова «Новые технологии беспроводной передачи данных» («СТА» 4/2003), Анны Долговой, Максима Ананских, Альфреда Моренкова «Система управления силовым оборудованием климатических камер» («СТА» 3/2003), Валерия Яковлева «Нормирующие преобразователи фирмы Dataforth» («СТА» 3/2003).

Мы поздравляем победителей и объявляем конкурс на лучшую статью, опубликованную в журнале «СТА» в течение 2004 года. Авторы-победители получат денежные премии. Подведение итогов конкурса — в первом номере журнала за 2004 год. В качестве жюри будут выступать все читатели «СТА», указавшие статью в карточке обратной связи на странице 95 журнала или на сайте www.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.

Заполните карточку для получения бесплатной информации или оформления подписки. Отправьте её по адресу: 119313 Москва, а/я 26 или по факсу (095) 232-1653. Карточку можно заполнить на web-странице журнала «СТА»: <http://www.cta.ru>



Если Вы получили журнал «СТА» бесплатно, укажите в этом поле номер из двух чисел, который напечатан на адресной наклейке конверта — это ускорит обработку анкеты.

Фамилия, имя, отчество: _____

Предприятие: _____

Должность: _____ Отдел: _____

Телефон: (_____) _____ Факс: (_____) _____

Код города (кроме Москвы)

Номер

Код города (кроме Москвы)

Номер

E-mail: _____ Web: _____

Адрес предприятия:

Почтовый индекс: _____

Город, район, область: _____

Адрес: _____

Почтовый адрес для доставки журнала «СТА», если он отличается от адреса предприятия:

Почтовый индекс: _____

Город, район, область: _____

Адрес: _____

Какая продукция необходима Вашей фирме?

- | | |
|---|--|
| ☐ Компьютеры для встраиваемых применений | ☐ Твердотельные накопители на базе флэш-памяти |
| ☐ Промышленные компьютеры | ☐ Клеммы, соединители и кабели |
| ☐ PLC (программируемые логические контроллеры) | ☐ Корпуса, шкафы и стойки |
| ☐ Промышленные дисплеи, клавиатуры, «мыши» | ☐ ПО РВ и SCADA-системы |
| ☐ Платы ввода-вывода и модули УСО | ☐ Взрывобезопасное/искрозащищенное оборудование |
| ☐ Источники питания | ☐ Ноутбуки в промышленном и военном исполнении |
| ☐ Датчики и первичные преобразователи | ☐ Другое _____ |
| ☐ Радиоэлектронные компоненты | |

Область деятельности Вашей фирмы:

- | | |
|--|---|
| ☐ Авиация и космонавтика | ☐ Пищевая промышленность |
| ☐ Автоматизация зданий, строительство | ☐ Приборостроение и производство аппаратуры АСУ ТП |
| ☐ ВПК | ☐ Телекоммуникации |
| ☐ Горнодобывающая промышленность | ☐ Транспорт |
| ☐ Добыча/транспортировка нефти/газа | ☐ Фундаментальные НИОКР |
| ☐ Машиностроение | ☐ Химическая промышленность |
| ☐ Медицина | ☐ Электроэнергетика |
| ☐ Металлургия | ☐ Другая _____ |

Ваша фирма использует средства автоматизации для

- ☐ собственных нужд предприятия
☐ комплектации серийных изделий
☐ реализации проектов «под ключ»
☐ нужд НИОКР
☐ продажи

Количество работающих на Вашем предприятии:

- | | |
|--------------------------------------|--|
| ☐ до 10 чел. | ☐ более 100 чел. |
| ☐ 10-50 чел. | ☐ более 1000 чел. |
| ☐ 50-100 чел. | |

Оборудование каких фирм Вы применяете? _____

Конкурс на лучшую статью.

Укажите фамилию автора и название лучшей, по Вашему мнению, статьи из опубликованных в 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

SYSTEM INTEGRATION/ Construction Materials Industry

6 Control system for concrete mixers

By Yuri Smirnov

In this article, the author discusses a control system for concrete mixers, describing capabilities and features of its user interface. The hardware and software solution described in the article ensure the system's high reliability and allow its functions to be expanded to control all the equipment in a concrete mixing unit.

SYSTEM INTEGRATION/ Monitoring and Measuring Systems

14 Monitoring and recording parameters in the process of extruding components from special materials

By Vyacheslav Sorokin, Vladimir Kalintsev, Andrey Boikov, Yevgeniy Pushkarev, Ilkham Shakirov, Yevgeniy Somov and Sergey Krovatkin

This article describes an automated system for monitoring and recording parameters in extrusion processes. The system was built quickly using open standards and current hardware and software.

DEVELOPMENT/Metallurgy

18 Automated control system for conveying ingots

By Aleksandr Anikin, Igor Ierusalimov and Igor Sukovatkin

This article describes a control system for conveying hot ingots for a four-strand continuous billet caster, built using RASTR contactless optical meters. This solution is intended to improve the ability of the meters to withstand high temperatures. The authors discuss the networking capabilities of the system and appraise the stability of the technical process for continuous casting of steel based on the rolling speed spectrums created by the system.

DEVELOPMENT/Railroad

24 New automation tools for non-destructive rail testing

By Vitaliy Gribov, Aleksei Yeroshin, Aleksei Kirillov, Nikolay Krikunenko, Aleksandr Reiman and Aleksandr Shishkov

The authors describe approaches for improving automated systems for ultrasonic rail testing by leveraging the strengths of hardware and software, as well as by implementing networking technologies to establish comprehensive monitoring of railways. The authors cite the results of a pilot with the next-generation ADS-02 portable rail tester.

DEVELOPMENT/Food Industry

32 Using servo actuators in packaging equipment

By Nikolay Tatarintsev

The author describes the replacement of asynchronous frequency-regulated electric drives and electromagnetic couplers with servo actuators in the dosing mechanism on a packaging production line. The article analyzes the advantages of using servo actuators with regard to the primary capabilities of the packaging equipment, speed and accuracy of the dosing. The author offers different scenarios for setting up such a control system.

36 Control system for distilling equipment

By Dmitriy Antropov, Timofey Petrov, Vasily Linnik

The control system described in this article provides an integrated approach to automating distilling equipment, as opposed to the still widely used solutions that are based on setting up unconnected local units for controlling separate parameters. The author demonstrates the advantages of this integrated approach, which, to a large extent, is enabled by the use of WAGO I/O-System controllers in the system, along with contemporary networking and software solutions. Particular emphasis is placed on hardware backups as a way of ensuring the system functions reliably.

SOFTWARE/Software Tools

42 ReportWorX.NET: a universal control system for reports

By Anna Dolgova

ENGINEER'S NOTEBOOK

48 Absolute rotary encoders with SSI interface

By Victor Zhdankin

This article discusses absolute rotary encoders with SSI (synchronous serial interface). General information is provided on the SSI interface, including the principles behind its operation and the issues involved in connecting to, and monitoring, the interface. Using products from Pepperl+Fuchs GmbH (Germany) as examples, the author illustrates the various ways that these encoders can be built and provides practical information on their application.

58 A secondary power supply source using electricity from two electric mains

By Aleksei Baraboshkin and Vitaliy Shcherbakov

Based on their many years of experience with the development and comparative analysis of products from different manufacturers, the authors make the case for their choice of a structure for a secondary power supply source and primary power transformers. The backup power system described in this article uses power from two electric mains, is highly reliable and can be used for critical applications.

62 Principles of ensuring electrical compatibility of measurement devices. Part 2

By Aleksandr Garmanov

QUESTIONS AND ANSWERS

70 Working with GENESIS32 SCADA

By Anna Dolgova

STANDARDS AND CERTIFICATION

74 Quality control at Fastwel: implementation and certification

By Aleksey Maklakov

Developing and implementing an enterprise quality control system is a complex process that in many ways is unique for each company. The implementation plan and the selection of materials and resources depend on many factors, including the work done at the enterprise, the complexity of the production processes and much more. This article discusses the development, deployment and certification of a quality control system at Fastwel, as well as the key features of this process as they relate to the specific nature of this company.

EXHIBITIONS, CONFERENCES, SEMINARS

80 PTA-2003: Results and Reviews

By Natalya Aristova

This article reviews the results of the PTA-2003 Expo, briefly reviewing company exhibits and the new products presented at the show, and describing the most interesting and important events at PTA-2003.

EMPLOYMENT

85

SHOWROOM

87

SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF

92

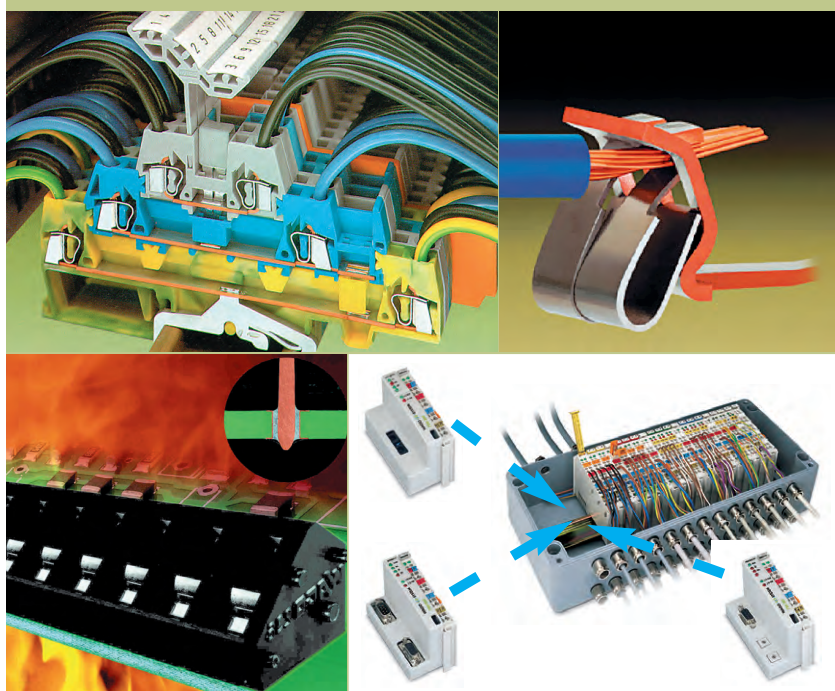
News

86

CD-ROMs in this issue

Iconics, WAGO





Более 8 тысяч типов клеммных соединителей и электронных модулей

- Клеммы с фронтальным подключением
- Клеммы с боковым подключением
- Клеммы с угловым подключением
- Сильноточные клеммы
- Взрывобезопасные клеммы
- Клеммы для морских судов
- Клеммы для датчиков и исполнительных устройств
- Миниатюрные клеммы для монтажа на панель и плату
- Клеммы для SMD-монтажа
- Комбинированные клеммы с контактами для проводников с прорезаемой изоляцией (IDC)
- Разъёмные клеммы для печатных плат и приборные клеммы
- Система WINSTA для 3- и 5-проводных сетей питания
- Клеммы для распределительных, силовых и телефонных коробок
- Сотовые распределительные клеммы
- Клеммы для осветительных приборов
- Средства маркировки

На русском
языке!



Web: www.wago.com
E-mail: info@wago.com

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

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
Тел.: (812) 325-3790
ЕКАТЕРИНБУРГ
Тел.: (3432) 76-2820

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
info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

С.-ПЕТЕРБУРГ
Телефон: (812) 325-3790, факс: (812) 325-3791
root@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ
Телефон: (3432) 76-2820, факс: (3432) 76-2830
info@prosoft.ural.ru • www.prosoft.ural.ru

ДИЛЕРЫ ПРОСОФТ: ● **АЛМА-АТА:** ТНС-ИНТЕК (+7-3272) 54-7162/7553 ● **АЛМАЛЫК:** АСУ-Технолоджи (+998-7161) 48-495 ● **ВОЛЖСКИЙ:** 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:** Элитикон (+375-17) 289-6333, 211-6031 www.eliticon.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 ● **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 ● **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>

Закажите бесплатно
каталог MicroPC
в компании ПРОСОФТ
или у дилеров

