

СТА

СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

WWW.CTA.RU



2'2013

МЕТАЛЛУРГИЯ**ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ****СИСТЕМА РАСШИРЕНИЯ ИНТЕРФЕЙСОВ ADVANTECH MI/O****ПО ICONICS ДЛЯ ЭНЕРГОКОМПАНИЙ****ОЦЕНКА СОХРАНЯЕМОСТИ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ**

Компакт-диск компании Scaime

-40...+85°C



FASTWEL I/O

Новая серия контроллеров Программирование без ограничений

- 32-битовый процессор Vortex86DX 600 МГц
- Встроенный носитель информации объемом 256 Мбайт
- Операционные системы: Windows CE 5.0; FDOS 6.22
- Адаптированная среда разработки прикладных программ CoDeSys
- Расширенная область энергонезависимых переменных
- Расширенная область конфигурации прикладной программы
- Часы реального времени



CPM711

- Протокол передачи данных CANopen
- Сетевой интерфейс CAN



CPM712

- Протокол передачи данных Modbus RTU
- Сетевой интерфейс RS-485



CPM713

- Протокол передачи данных Modbus TCP
- Сетевой интерфейс Ethernet



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ FASTWEL

#233

ProSoft®

МОСКВА	Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ	Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
АЛМА-АТА	Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
КАЗАНЬ	Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КИЕВ	Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
КРАСНОДАР	Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Н. НОВГОРОД	Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
НОВОСИБИРСК	Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК	Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
САМАРА	Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
УФА	Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЧЕЛЯБИНСК	Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

Оборудование для нефтегазовой отрасли



ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Линейка встраиваемых ПК и другого оборудования для применения в опасных зонах

- Комплексное решение для систем АСУ, включающее промышленные ПК, коммутаторы и маршрутизаторы для кабельных и беспроводных сетей, системы сбора данных ADAM и средства отображения информации (мониторы)
- Удалённая диагностика и управление, возможность удалённого видеонаблюдения благодаря поддержке IP-видеокамер
- Оборудование сертифицировано по стандарту NEC для применения в зонах Class 1 Division 2
- Отсутствие кабельной проводки внутри изделий снижает риск возникновения искры

Advantech Co., LTD.

Представительство в России

Тел.: (495) 232-1692,

8 (800) 555-0150

(бесплатно по России)

info@advantech.ru

www.advantech.ru



EKI-7xxx - EKI-13xx

линейка управляемых Ethernet-коммутаторов и серверов последовательных интерфейсов



UNO-11xx

встраиваемые компьютеры для монтажа на DIN-рейку на базе процессоров AMD и Intel



FPM-8151H

монитор 15", IP65 резистивный сенсорный экран, диапазон рабочих температур -20...+60°C



ADAM-4xxx

модули ввода-вывода для интерфейсов RS-232 и RS-485



ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTECH

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

#102

Европейское качество по доступной цене



Решения в области ЖКХ и водоснабжения



Частотные преобразователи и УПП от крупнейшего итальянского производителя Santerno

- ✓ Вся продукция имеет гарантию от 2 до 3 лет
- ✓ Широкая продуктовая линейка: стандартные промышленные приводы, приводы постоянного тока, устройства плавного пуска
- ✓ Комплексные поставки продукции

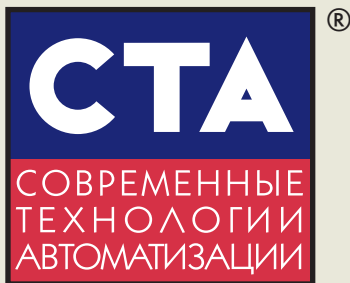


ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ SANTERNO

#240

ProSoft®

МОСКВА Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
АЛМА-АТА Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
КАЗАНЬ Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КИЕВ Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
КРАСНОДАР Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Н. НОВГОРОД Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
НОВОСИБИРСК Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
САМАРА Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
УФА Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЧЕЛЯБИНСК Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Производственно-практический журнал «СТА»
(«Современные технологии автоматизации»)

Главный редактор Сергей Сорокин

Зам. главного редактора Леонора Турок

Научный редактор Александр Липницкий

Редактор Ольга Семёнова

Редакционная коллегия Алексей Гапоненко,
Андрей Головастов,
Виктор Жданкин,
Константин Кругляк,
Иван Лопухов,
Виктор Половинкин,
Дмитрий Швецов,
Валерий Яковлев

Дизайн и вёрстка Анна Хортова,
Константин Седов

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

Издательство «СТА-ПРЕСС»
Директор Константин Седов

Служба распространения Ирина Лобанова
E-mail: info@cta.ru

Почтовый адрес: 119313 Москва, а/я 26
Телефон: (495) 234-0635
Факс: (495) 232-1653
Web-сайт: www.cta.ru
E-mail: info@cta.ru

Выходит 4 раза в год
Журнал издаётся с 1996 года
№ 2'2013 (67)
Тираж 10 000 экземпляров

Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати
Свидетельство о регистрации № 015020
Индексы по каталогу «Роспечати» – 72419, 81872
ISSN 0206-975X
Свидетельство № 00271-000 о внесении в Реестр
надёжных партнёров Торгово-промышленной палаты
Российской Федерации

Цена договорная
Отпечатано: ООО ПО «Периодика»
Адрес: 105005, Москва, Гарднеровский пер.,
д. 3, стр. 4

Перепечатка материалов допускается
только с письменного разрешения редакции.
Ответственность за содержание рекламы
несут компании-рекламодатели.
Материалы, переданные редакции,
не рецензируются и не возвращаются.
Ответственность за содержание статей несут авторы.
Мнение редакции не обязательно
совпадает с мнением авторов.
Все упомянутые в публикациях журнала
наименования продукции и товарные знаки являются
собственностью соответствующих владельцев.
© СТА-ПРЕСС, 2013

Фото на обложке © istockphoto | GIZMO



Уважаемые друзья!

Несмотря на то что многие рыночные аналитики по инерции не скупятся на критические оценки российской обрабатывающей промышленности, в частности металлургии, данный номер СТА показывает, что дела в этой отрасли не так уж и плохи.

В номере представлено сразу несколько крупных проектов, внедрённых в металлургии: система автоматизации реверсивного стана горячей прокатки, комплекс управления оборудованием электродуговой печи, модернизированная линия нормализационного отжига кремнистой стали. Это лишний раз показывает, что металлургические предприятия одними из первых стали модернизировать производственный процесс и повышать его эффективность. В результате сегодня на РФ приходится около 10% мирового оборота металла и металлопродукции. Доля экспорта, занимаемая металлургической продукцией, выросла с 6% в 1993 году до 20% в 2008, в то время как ускоренный рост внутреннего спроса привёл к тому, что в 2007 году внутреннее потребление впервые превзошло объёмы экспорта.

Ввиду географических особенностей нашей страны одними из крупнейших потребителей металла являются российские железные дороги. Несмотря на продвинутое технологии изготовления рельсов, в процессе эксплуатации постепенно накапливаются и развиваются различного рода дефекты, способные повлиять на безопасность движения, что диктует необходимость их своевременного обнаружения. Одна из статей номера подчёркивает, что в условиях постоянного изменения и усложнения задач, решаемых дефектоскопными тележками, в них целесообразно применять универсальные защищённые ноутбуки, что существенно упрощает внесение изменений в действующие алгоритмы.

Также в номере представлен проект для стекольной промышленности, интересный своим решением проблемы оптимизации загрузки технологического оборудования, рассказывается о программном обеспечении ICONICS, хорошо зарекомендовавшем себя в MES-системах теплоэлектростанций благодаря выдаче необходимой аналитической информации, излагаются практические аспекты применения рабочих станций AdvantiX, рассматриваются решения, обеспечивающие энергосбережение в коммунальном хозяйстве и рост качества выпускаемой продукции в химической промышленности.

В рубрике «Стандартизация и сертификация» описывается и обосновывается подход к оценке показателей сохраняемости цифровых устройств релейной защиты. Если такие приборы случайно залежались у Вас на складе, Вы сможете определить их пригодность к эксплуатации.

В номере приведены обзоры, посвящённые облачным технологиям и аппаратным средствам расширения интерфейсов, печатается продолжение цикла обзорных статей о построении сетей в рамках систем автоматизации электроподстанций.

Всего Вам доброго!

Сорокин

С. Сорокин



В этом номере Вы найдёте компакт-диск компании Scaime

СОДЕРЖАНИЕ 2/2013

ОБЗОР

Технологии

6 Облачные технологии: тенденции развития, примеры исполнения

Алексей Медведев

Статья затрагивает вопросы систематизации терминов и понятий, используемых в сфере облачных технологий. Приведены оценка экономических выгод и прогноз развития облачных технологий, в том числе и для российского рынка ИТ. Рассмотрены примеры оборудования, выпускаемого под маркой Advantix, для построения облачных систем.



ОБЗОР

Встраиваемые системы

10 Система расширения интерфейсов Advantech MI/O и преимущества её использования

Александр Барон, Иван Гуров

В данной статье сделан краткий обзор новой концепции построения встраиваемых систем на базе интерфейсной шины расширения Advantech MI/O. Освещены технические аспекты и новые возможности, небезыносительные для разработчиков малогабаритных вычислителей.



ОБЗОР

Промышленные сети

18 Этапы создания эффективной системы автоматизации подстанции

Это третья часть в серии статей, посвящённых интеллектуальным энергосистемам. В ней рассматриваются различные сетевые топологии, протоколы и схемы резервирования, а также возможности их применения для автоматизации электрических подстанций. Проводится сравнение топологий и протоколов, анализируется эффективность применения тех или иных протоколов резервирования на разных уровнях сети подстанции.

СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

Металлургия

26 Автоматизация реверсивного стана горячей прокатки ДУО-850

Виталий Грицюк, Андрей Созонтов, Сергей Счастливцев, Евгений Леонидов-Каневский, Павел Гагарин

В ходе модернизации стана горячей прокатки специалистами Киевского института автоматизации была создана АСУ ТП с применением собственных разработок и современных аппаратно-программных средств фирм Siemens, Advantech, Rittal, Balluff, Bosch Rexroth, СКБ ИС и других. В статье описаны структура и основные функции АСУ и гидравлического нажимного устройства, рассмотрены схемы регулирования толщины полосы, анализируются достигнутые показатели АСУ ТП.

36 Комплекс управления оборудованием электродуговой печи

Михаил Ин

В статье описан комплекс управления оборудованием современной сверхмощной электродуговой печи. Данный комплекс автоматически адаптируется для работы с металлоломом разных уровней качества, что особенно актуально в нынешних условиях, когда это качество постоянно ухудшается.



44 Описание модернизации линии нормализационного отжига кремнистой стали

Виктор Карпунин

В статье рассказывается о разработке прикладной системы автоматизации в рамках проекта по общей модернизации оборудования и обеспечению возможности реализации режимов термообработки трансформаторной и динамной стали. Целями разработки являются модернизация и улучшение показателей системы управления и выдача автоматических отчётов о работе агрегата – линии нормализационного отжига кремнистой стали.



СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

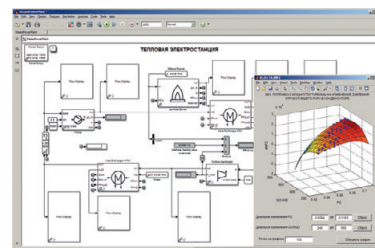
Электроэнергетика

54 Повышение эффективности ТЭС с помощью аналитики ICONICS

Александр Мерцалов, Ольга Киселёва, Виктор Рогов

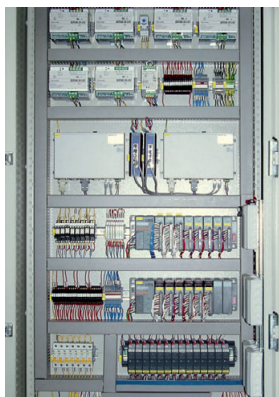
В статье представлен опыт российской инженеринговой компании Р.В.С. по решению задач уровня MES на тепловых электростанциях (ТЭС) в России. Подробно рассмотрена техническая модель с программным обеспечением ICONICS,

которая поможет повысить отслеживаемость процесса производства электроэнергии, своевременно выявить и свести к минимуму влияние причин пережогов топлива и снижения эффективности производства, провести оптимизацию режимов работы ТЭС на оперативном интервале и в целом повысить маржинальный доход энергокомпаний.



СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ**Химическая промышленность****64 Система управления технологическим процессом получения лаков и смол***Владислав Дубинский, Игорь Дубинский, Сергей Феценко*

В статье рассматривается система автоматизированного управления периодическими технологическими процессами производства высокотемпературных лаков и смол, внедрённая на частном научно-производственном предприятии «Химпоставщик» (г. Рубежное, Украина).

**СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ****Стекловая промышленность****72 Автоматическая система управления тележками, подающими собранные палеты на упаковочный автомат***Сергей Волков*

Оптимизация загрузки основного технологического оборудования всегда является одной из основных проблем на любом производстве. В нашем случае она сочеталась с необходимостью обеспечения бережной доставки неустойчивой, собранной на палету готовой продукции для её упаковки в термоусадочную полиэтиленовую плёнку. Данная статья рассказывает об одновременном решении обеих этих проблем и демонстрирует наш способ автоматизации соответствующих технологических процессов на одном из стеклозаводов по производству бутылок в Тверской области.

**СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ****Коммунальное хозяйство****76 Аппаратно-программный комплекс энергосбережения СИНВИК для насосных станций***Алексей Пожаров, Владимир Пискайкин*

В статье описан аппаратно-программный комплекс СИНВИК, разработанный ЗАО «СИНЕТИК». Применение СИНВИК позволяет существенно уменьшить энергопотребление, увеличить межремонтные интервалы оборудования, снизить аварийность в сетях объектов водоснабжения/водоотведения коммунального хозяйства. Дано описание структуры аппаратных решений, рассмотрены примеры внедрения. Приведены реальные данные по окупаемости комплекса СИНВИК на примере конкретных проектов.

**РАЗРАБОТКИ****Железнодорожный транспорт****84 Успешное применение технологий Panasonic в дефектоскопии рельсов***Анатолий Марков, Максим Шилов, Владислав Олейник, Екатерина Кузнецова, Денис Федоренко*

В статье рассмотрены актуальные вопросы контроля рельсов, уложенных в путь, при помощи съёмных дефектоскопных тележек в сложных условиях работы. Обозначены новые задачи

по обнаружению дефектов рельсов и требования к современным дефектоскопам. Представлены новые подходы к построению дефектоскопов серии АВИКОН на базе защищённых планшетных ноутбуков компании Panasonic.

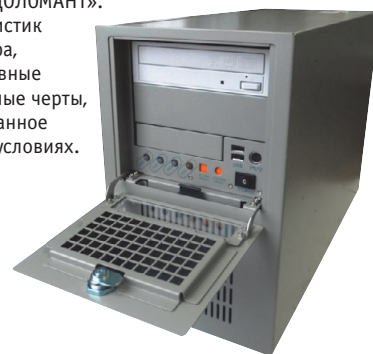
**СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ****90 Оценка показателей сохраняемости цифровых устройств релейной защиты***Олег Захаров*

Приведена информация о показателях сохраняемости цифровых устройств релейной защиты и автоматики, показана возможность применения стандартных методов определения выбранного показателя с минимальными затратами, приведены результаты практического определения показателей сохраняемости методами, описанными в действующих стандартах.

В ЗАПИСНУЮ КНИЖКУ ИНЖЕНЕРА**98 Advantix внутри и снаружи: станция оператора АСУ IPC-ATX-7220-A7/W7***Сергей Дронов*

В статье рассказывается об одном из серийных изделий Advantix – станции оператора АСУ IPC-ATX-7220-A7/W7, выпускаемой на мощностях ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ».

Дается описание характеристик промышленного компьютера, приводятся его конструктивные особенности и отличительные черты, позволяющие применять данное изделие в промышленных условиях.

**ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ****103****БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ****109****НОВОСТИ****16, 34, 101, 110**



Алексей Медведев

Облачные технологии: тенденции развития, примеры исполнения

Статья затрагивает вопросы систематизации терминов и понятий, используемых в сфере облачных технологий. Приведены оценка экономических выгод и прогноз развития облачных технологий, в том числе и для российского рынка ИТ. Рассмотрены примеры оборудования, выпускаемого под маркой AdvantiX, для построения облачных систем.

Введение

Облачные вычисления имеют довольно долгую историю (концепция зародилась ещё в 1960 году), однако сам термин утвердился только несколько лет назад, году в 2007. Несмотря на широкое распространение и частое употребление, у этого термина до настоящего времени нет чёткого и однозначного определения, так как в процессе развития облачных технологий формулировка подвергается всё новым и новым изменениям и дополнениям. Поэтому вместо строгого определения приведём его наиболее распространённую версию: «Облачные вычисления (англ. cloud computing) — технология распределённой обработки данных, в которой компьютерные ресурсы и мощности предоставляются пользователю как Интернет-сервис».[1]

По модели развёртывания можно разделить облака на частные, публичные и гибридные.

Частное облако (private cloud) — это ИТ-инфраструктура, контролируемая и эксплуатируемая в интересах одной-единственной организации. Частное облако может находиться в собственности, управлении и эксплуатации у самой организации (заказчика), либо у внешнего оператора, либо частично у заказчика и частично у оператора.

Публичное облако (public cloud) — это ИТ-инфраструктура, предназначенная для свободного использования широкой публикой. Пользователи данных, размещённых в облаке, не имеют возможности управлять и обслуживать данное облако, вся ответственность по этим вопросам возложена на его владельца. Публичное облако может находиться в собственности, управлении и эксплуатации коммерческих, научных и правительственных организаций (либо их комбинаций). Публичное облако физически существует в юрисдикции владельца — поставщика услуг (облачного провайдера).

Гибридное облако (hybrid cloud) — это ИТ-инфраструктура, представляющая собой комбинацию частных и публичных облаков, связанных между собой стандартизированными или собственными технологиями передачи данных и приложений. Ответственность за управление облачными сервисами распределяется между поставщиком услуг публичного облака и организацией заказчиком. По сути гибридное облако не является самостоятельным типом облачных внедрений, а лишь указывает на тесную интеграцию публичных и частных (приватных) облачных систем.

Полной ясности в вопросе о том, где пролегает граница между частными и гибридными облачными внедрениями,

пока ещё нет, поэтому сегодня трудно найти достоверные прогнозы, позволяющие оценить перспективы гибридной, публичной и частной моделей в ближайшем будущем. В то же время накопилось достаточно оснований, чтобы предвидеть рост популярности гибридной модели. Можно выделить следующие преимущества данной модели:

- гибридные облака позволяют контролировать ключевые данные благодаря возможности оставить их во внутренней защищённой сети компании;
- гибридная модель даёт возможность интегрировать и комбинировать публичные облачные сервисы от разных поставщиков [1].

По модели обслуживания в настоящее время облачные технологии принято делить на следующие:

- SaaS (Software as a Service — программное обеспечение как услуга) — предоставление приложения для конечных пользователей с доступом через Интернет;
- IaaS (Infrastructure as a Service — инфраструктура как услуга) — предоставление аппаратной ИТ-инфраструктуры, включающей серверы, сети и устройства хранения информации (нередко, говоря о IaaS, мы имеем в виду аренду виртуальных серверов на чужом оборудовании);

- PaaS (Platform as a Service — платформа как услуга) — это IaaS плюс операционная система и её API (Application Programming Interface — интерфейс программирования приложений).

Если в основе облачных приложений класса IaaS лежат технологии виртуализации, то решения класса PaaS помимо виртуализации требуют дополнительных инструментов, позволяющих разрабатывать сетевые приложения с большей эффективностью и меньшими затратами.

По мере развития технологий принятое в настоящее время деление облачных вычислений на SaaS, IaaS и PaaS в ближайшем будущем уйдёт в прошлое. Вернер Вогельс — технический директор компании Amazon, крупнейшей в мире по объёму продаж товаров и услуг через Интернет, ещё в 2011 констатировал, что деление на IaaS и PaaS устарело. В облачных приложениях будущего не только будут сочетаться инфраструктурные и платформенные элементы от одного поставщика, но и различные сервисы, собранные от разных поставщиков.

Что именно придёт на смену трёхзвенной модели, пока трудно сказать, и различные компании выдвигают самые разные варианты. Так, аналитики консалтинговой компании Gartner, специализирующейся на рынках информационных технологий, считают, что в конечном счёте облачные вычисления приведут к появлению концепции EaaS (Everything as a Service — всё как услуга).

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВЫГОДЫ И ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ

Для оценки экономических выгод и прогноза развития облачных технологий приведём данные, полученные сотрудниками центра экономических и бизнес-исследований (CEBR) и аналитической компании IDC.

Оценивая экономическую значимость различных моделей развёртывания облачных вычислений для европейской экономики, исследователи CEBR утверждают, что 39,3% экономических выгод придётся на гибридную модель, 35,1% — на частные облака и лишь 25,6% — на публичные облачные сервисы.

Помимо экономической выгоды облачные вычисления ещё и достаточно экологичны. Внедрение облачных вычислений не только позволит сэкономить на задействованном оборудовании, но и повысит эффективность

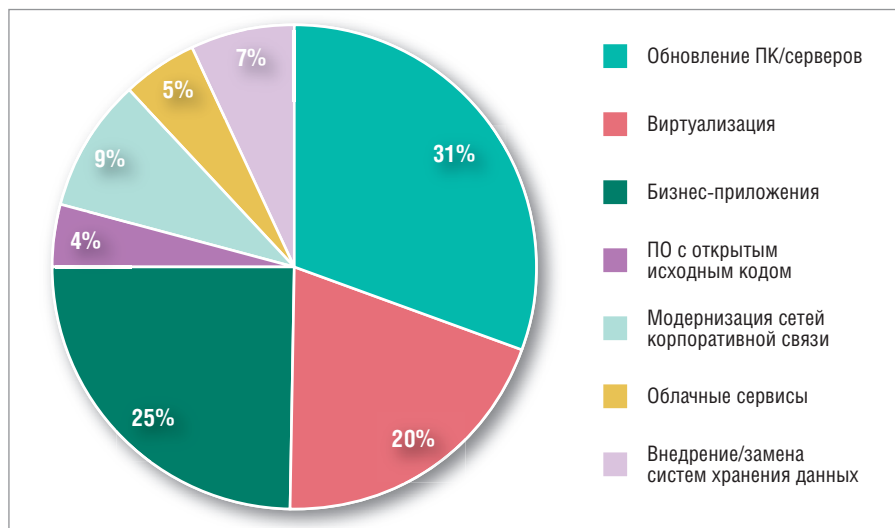


Рис. 1. IT-проекты, реализованные российским бизнесом в 2011 году (по данным CNews Analytics, 2012)

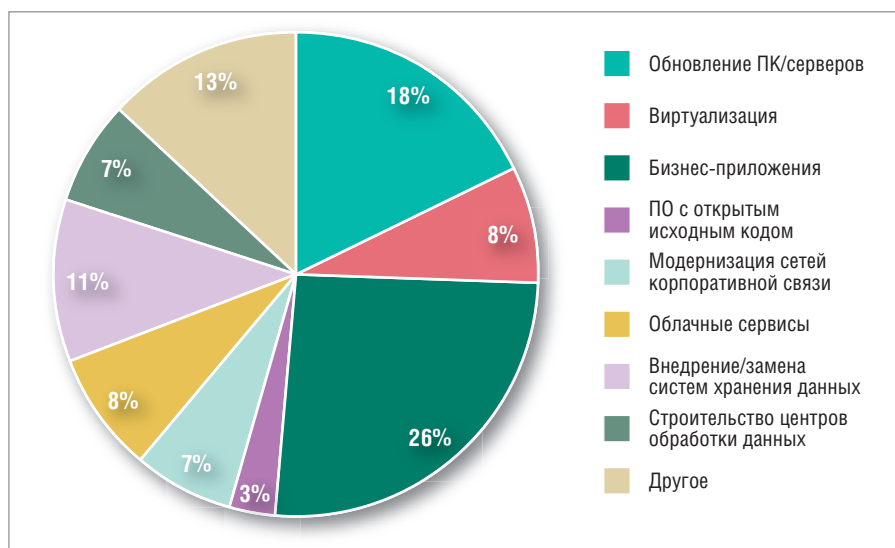


Рис. 2. IT-проекты 2012 года (по данным CNews Analytics, 2012)

использования вычислительных мощностей в расчёте на киловатт-час.

Российский рынок не отстает от европейского. По результатам ежегодного опроса CNews Analytics, каждая шестая отечественная компания в прошедшем году собиралась развивать те или иные облачные сервисы. По данным опроса ста пятидесяти IT-директоров, проведённого CNews Analytics, в 2011 году только 8% компаний развивали облачную инфраструктуру, но в 2012 году подобной целью задались уже 16% опрошенных. Если рассмотреть долю облаков в общей структуре реализуемых IT-проектов, то в 2011 году на них пришлось 5% (рис. 1), а в 2012 году — уже 8% (рис. 2).

Такие темпы роста хорошо коррелируются с данными IDC: аналитики этой международной компании полагают, что в ближайшее время российский рынок облаков будет расти в среднем на

100% в год. По оценке IDC, в 2010 году объём российского рынка едва превысил \$35 млн (\$13 млн — публичные облака и \$22 млн — частные), но уже к концу 2015 года достигнет \$1,2 млрд. К этому значению близка оценка и компании Parallels, прогнозирующей рост до \$1,5 млрд.

По мнению CEBR, к 2015 году 75% от общего годового экономического эффекта придётся на непубличные модели облачных вычислений. В настоящее время модель частного облака является наиболее безопасной с точки зрения защиты информации от внешнего воздействия.

ПРИМЕРЫ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ОБЛАЧНЫХ СИСТЕМ

Рассмотрим примеры оборудования для построения облачных систем, представленного на российском рынке. За



Рис. 3. Универсальный промышленный сервер AdvantiX IS-4U-SYS5

примерами обратимся к продукции ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ» — одного из крупнейших в РФ серийных сборщиков промышленных компьютеров, выпускаемых под маркой AdvantiX. Из обширного класса изделий выделим универсальный промышленный сервер IS-4U-SYS5, высокопроизводительный отказоустойчивый процессорный сервер IS-3U-GEMINI и компактную настольную рабочую станцию IPC-SFF.

AdvantiX IS-4U-SYS5 (рис. 3) представляет собой отказоустойчивый двухпроцессорный сервер для обеспечения работы ресурсоёмких приложений, остановка которых критична. Это изделие изготовлено с резервированием основных компонентов и предназначено для функционирования в условиях промышленного производства. Кроме того, хорошую функциональность сервера обеспечивает наличие слотов расширения PCI, PCI-X, PCI Express. В IS-4U-SYS5 используются последние разработки компьютерной индустрии в области построения серверных решений. Дисковая подсистема оснащена жёсткими дисками стандарта SATA 300, которые можно сконфигурировать в RAID 0, 1 или 5. AdvantiX IS-4U-SYS5 предназначен для использования в качестве сервера баз данных или файлового сервера, работающего в жёстких условиях эксплуатации.

AdvantiX IS-3U-GEMINI (рис. 4) — высокопроизводительный отказоустойчивый



Рис. 4. Высокопроизводительный отказоустойчивый двухпроцессорный сервер IS-3U-GEMINI

двухпроцессорный сервер с уникальными возможностями расширения. Его основные достоинства: современные процессоры Intel Xeon серии 55xx/56xx, 3-канальная память DDR3 с коррекцией ошибок ECC, 6 сетевых адаптеров, возможность «горячей» замены системных вентиляторов на передней панели, 10 слотов расширения, в том числе 2 слота PCI Express x16. На системной плате разведены 72 линии PCI Express, из них выделяются 6 логических линий, которые жёстко закреплены за сетевыми контроллерами; оставшиеся 66 линий можно гибко (с помощью джамперов) перераспределять между остальными 8 слотами расширения, получая в разных количествах конфигурации, соответствующие PCI Express x8 и PCI Express x4. Дисковая подсистема позволяет установить до двух 2,5" SATA HDD с возможностью «горячей» замены для решения системных задач и до восьми 3,5" дисков SAS/SATA в качестве основного хранилища. Для обеспечения удалённого управления сервер полностью поддерживает спецификацию IPMI 2.0, а также KVM-over-IP, Media redirection и удалённый мониторинг состояния системы. AdvantiX IS-3U-GEMINI будет доступен для заказа вплоть до 2015 года.

Компактная настольная рабочая станция AdvantiX IPC-SFF (рис. 5) является привлекательной альтернативой традиционным рабочим станциям на базе ПК, не предполагающим работу с приложениями, требующими серьёзных локальных производственных

мощностей (графические, видео- и звуковые редакторы, программы для проектирования, игры и т.д.).

Рабочая станция AdvantiX IPC-SFF оснащена двухъядерным мобильным процессором AMD Athlon Neo X2 L325 и имеет графическое ядро с полной аппаратной поддержкой DirectX 9. Возможен безвентиляторный вариант исполнения станции с процессором Sempron 200U (1 ГГц, максимальная температура окружающей среды +35°C). Для повышения уровня безопасности имеется датчик вскрытия корпуса, поддерживается замок Kensington lock. Разъём блока питания на корпусе фиксируется защёлкой. IPC-SFF имеет компактный размер и может крепиться на тыльной стороне монитора.

Данное изделие можно использовать в качестве «тонкого» клиента. В общем случае «тонкие» клиенты представляют собой персональные электронные устройства, обеспечивающие доступ к терминальной среде (Server Based Computing — SBC — среда, ориентированная на серверные вычисления) или к виртуальной среде рабочих мест (Virtual Desktop Infrastructure — VDI — виртуальный рабочий стол — технология, позволяющая создавать виртуальную IT-инфраструктуру и разворачивать полноценные рабочие места на базе одного сервера, на котором работает множество виртуальных машин). Основными преимуществами использования «тонкого» клиента являются снижение затрат на развёртывание, эксплуатацию и управление, а также более длительный жизненный цикл и повышение безопасности.

Вместо заключения

Облачные технологии используются не только в готовом (комплектном) сетевом и серверном оборудовании, но и постепенно проникают на рынок встраиваемых систем (embedded cloud), становясь причиной масштабной реструктуризации рынка.

Широкое внедрение встраиваемых систем приводит к размещению компьютерных процессоров в изделиях для различного рода специальных применений, например промышленной автоматизации (M2M-модули, счётчики учёта расхода ресурсов, интеллектуальные датчики и т.д.), и вплоть до изделий повседневного личного пользования (автомобили, бытовая техника и т.д.) с целью управления работой устройств, сбора данных или обеспечения интер-



Рис. 5. Компактная настольная рабочая станция IPC-SFF

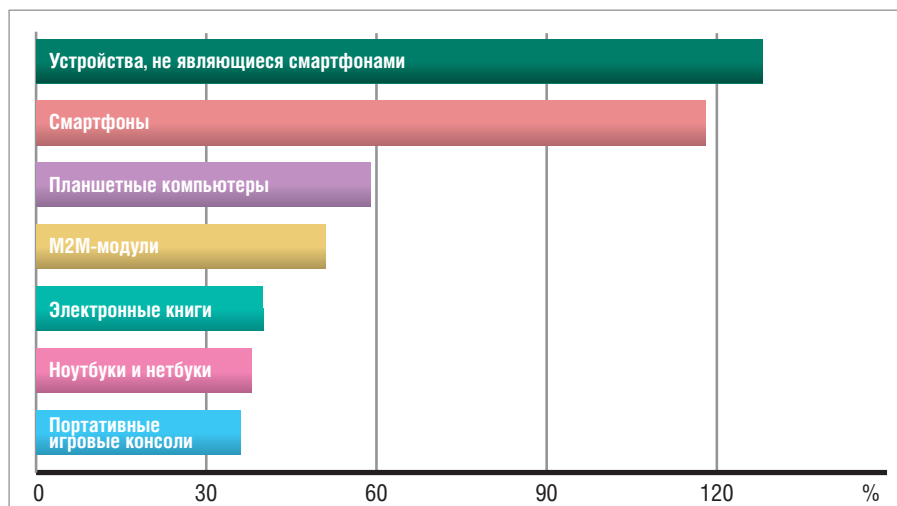


Рис. 6. Среднегодовые темпы роста объемов передаваемых и обрабатываемых данных для различных типов устройств (по данным Cisco VNI Mobile на период до 2016 года)

активных возможностей посредством подключения к компьютерной сети.

Идею подключения всевозможных устройств к глобальной сети называют Интернетом вещей (Internet of Things — IoT). По мнению Кевина Далласа, генерального менеджера Microsoft Windows Embedded, идея Интернета вещей существует уже много лет, однако для её реализации не хватало одного звена, чтобы построить такую сеть, — облака.

Применение встраиваемых компьютеров стремительно растёт благодаря падению цен на процессоры и повсеместному распространению Интернета. С ростом количества встраиваемых компьютеров также растут объёмы передаваемых данных и последующей их обработки (часто в режиме реального времени). Подтверждением служат результаты исследований компании Cisco, представленные на рис. 6, из

которых видно, что вовсе не ПК являются лидерами по части среднегодовых темпов роста объёмов передаваемых и обрабатываемых данных.

Можно предположить, что в ближайшем будущем основная часть полученных данных будет собираться и обрабатываться конечными встраиваемыми интеллектуальными устройствами (специалисты агентства VDC Research Group Inc. называют их Scalable Edge Nodes — SEN), объединёнными в дифференцированную разумную сеть IP.

В заключение приведём мнение президента Advantech Industrial Automation Group Мин-Чин Ву (Ming-Chin Wu), отметившего в своём недавнем выступлении, что следующие 15 лет будут временем Интернета вещей и облачных вычислений. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Облачные сервисы. Взгляд из России/ под ред. Е. Гребнева. — М.: CNews, 2011. — 282 с.

Автор — сотрудник фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru

Тепловизор для применения в системах машинного зрения

Тепловизионные камеры используются во всем мире в самых различных отраслях промышленности для мониторинга непрерывных технологических процессов. FLIR A35 является лучшим решением в случае, когда требуется использовать термографию, но не нужно точно измерять температуру.



Ценовая доступность



Компактная и легкая

Очень компактная (размером 40 x 43 x 106 мм) камера FLIR A35 может с успехом интегрироваться в любую производственную линию.



Синхронизация

Настройки конфигурации типа «мастер/ведомый» для решения задач, требующих использования более одной камеры.



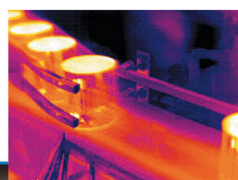
Широкий диапазон измерений

FLIR A35 могут измерять температуру в диапазоне от -40°C до $+550^{\circ}\text{C}$.



Высокая чувствительность < 50 мК

Температурная чувствительность < 50 мК позволяет получать точнейшие изображения и сведения о малейших температурных изменениях.



GiGE™
VISION

GEN<I>CAM

FLIR®

Для получения более подробной информации посетите сайт компании FLIR Systems:

www.flir.com

Реклама

#349



Александр Барон, Иван Гуров

Система расширения интерфейсов Advantech MI/O и преимущества её использования

В данной статье сделан краткий обзор новой концепции построения встраиваемых систем на базе интерфейсной шины расширения Advantech MI/O. Освещены технические аспекты и новые возможности, небезынтересные для разработчиков малогабаритных вычислителей.

Проектирование встраиваемых систем — непростое занятие. Естественное желание упростить себе жизнь в решении той или иной прикладной задачи зачастую возникает у большинства разработчиков аппаратных комплексов. Наблюдая за постоянной миниатюризацией элементной базы, наряду с ростом требований к производительности и тепловому балансу вычислителей, специалисты вынуждены искать оптимальные подходы к механической компоновке и организации внутреннего пространства своих систем.

Понимая эти потребности, на встречу клиенту идёт компания Advantech, которая в прошлом году представила принципиально новую систему расширения интерфейсов для малогабаритных одноплатных компьютеров, получившую название MI/O. Прогрессивным решением, воплощённым в этой разработке, стал уход от традиционного использования параллельных шин (ISA, PCI) в качестве основных. В новой системе за основу был взят высокоскоростной последовательный интерконнект PCI Express с добавлением дополнительных интерфейсов и некоторых «изюминок» — каких именно, расскажем дальше.

Тип разъёма и его функции

MI/O представляет собой стандартизированную производителем интегрированную шину данных. Её краеугольным камнем является миниатюрный 90-контактный высокоплотный разъём Samtec QTE-040 (рис. 1), на котором разведены перечисляемые далее интерфейсы.

Высокопроизводительная последовательная шина данных PCIe. На сегодня является самым распространённым и относительно высокоскоростным интерконнектом в составе вычислительных систем. MI/O поддерживает 4 линии PCIe x1 общей пропускной способностью порядка 16 Гбит/с. Соединение может быть преобразовано и использоваться в качестве сетевого (GigaLAN), дискового (SATA), внешнего (USB) и других типов интерфейсов. Существует возможность адаптации шины для организации посадочного места под платы форм-фактора miniPCIe, широко используемого во встраиваемой технике.

Цифровой видеовыход DP (DisplayPort). Как следует из названия, это интерфейс, обеспечивающий передачу видеосигнала до устройства отображения, например ЖК-дисплея. Предшествующие ему интерфейсы более ранних стандартов, такие как LVDS,

SDVO, широко используются в текущих разработках, но складывающиеся тенденции показывают, что в ближайшем будущем они уступят пальму первенства более технологичному и современному DP. Используя DP в сочетании с различными типами контроллеров, на мезонинном модуле можно реализовать видеовыходы HDMI, LVDS, DVI или eDP.

Шина обмена данными с внешними устройствами USB. В зависимости от технических характеристик контроллера южного моста используемой процессорной платы, MI/O поддерживает два типа соединения USB версий 2.0 и 3.0 в различных сочетаниях: 1+1 или 3+0 соответственно. Исторически сложилось, что данный интерконнект удобно задействовать в работе с внешними накопителями (CompactFlash, Secure Digital, USB-флэш и т.п.).

Шина LPC (Low Pin Count) для подключения устройств, не требующих большой пропускной способности. Данный интерфейс может быть сконфигурирован для организации следующих типов портов связи: последовательных (RS-232/422/485), параллельных (LPT), специфичных (TPM) или устаревших, но временами востребованных (FDD).

Интерфейс обмена данными для управления системными устройствами SMBus

(System Management Bus). Один из самых широко применяемых и доступных интерфейсов отслеживания рабочих параметров системы, таких как уровень заряда батареи, температура активных компонентов, уровни токов и напряжений линии питания. В его основу заложена шина I2C.

Аудиовыход (Line Out). MI/O обеспечивает прохождение линейного сигнала аудиовыхода. В случае если стоит задача звуковоспроизведения, требуется только усилитель на мезонинном модуле.

Линия питания. Организована в составе системного разъёма на базе двух номиналов напряжения 12 В и 5 В при совокупной пропускной мощности до 25 Вт.

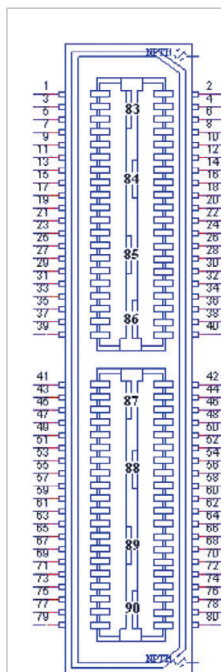
С точки зрения разнообразия реализованных возможностей, скорости обмена данными и габаритов MI/O выглядит привлекательнее своих предшественников, к которым можно отнести аналогичные форм-факторы PC/104 (ISA), PCI-104 (PCI), PC/104+ (ISA+PCI).

О каком разнообразии возможностей мы говорим? — К примеру, на шине есть возможность поддержки до четырёх портов Gigabit LAN благодаря четырём линиям PCI Express x1; несколько портов RS-232/422/485 могут быть реализованы на базе интерфейса LPC, а за переключение режимов их работы может отвечать преобразователь SMBus/GPIO на шине SMBus. Так выглядит только один из вариантов применения, а на самом деле выбор возможностей столь широк, что ограничивается только фантазией разработчика и поставленной перед ним задачей. Более того, компания Advantech уже предлагает широкий ряд готовых плат расширения. Стоит также упомянуть, что линия питания реализована в составе системного разъёма, без использования внешних дополнительных проводников. Такое решение благоприятно сказывается на миниатюризации готовой системы.

Преимущества использования системы расширения MI/O

Стандартизированный подход к схемотехнике и компоновке

Основываясь на своём многолетнем опыте в разработке и производстве электроники, компания Advantech предельно облегчила конструкцию шины, собрав в ней максимально воз-



№ вывода	Обозначение	№ вывода	Обозначение	№ вывода	Обозначение
1	GND	31	GND	61	NC
2	GND	32	AGND	62	USB0_D-
3	PCIE_RX0+	33	SMB_CLK	63	NC
4	PCIE_TX0+	34	NC	64	GND
5	PCIE_RX0-	35	SMB_DAT	65	NC
6	PCIE_TX0-	36	NC	66	USB1_D+/USB_SSTX+
7	GND	37	NC	67	NC
8	GND	38	NC	68	USB1_D-/USB_SSTX-
9	PCIE_RX1+	39	RESET#	69	NC
10	PCIE_TX1+	40	NC	70	GND
11	PCIE_RX1-	41	SLP_S3#	71	NC
12	PCIE_TX1-	42	CLK33M	72	USB2_D+/USB_SSRX+
13	GND	43	SLP_S5#	73	NC
14	GND	44	LPC_AD0	74	USB2_D-/USB_SSRX-
15	PCIE_RX2+	45	NC	75	NC
16	PCIE_TX2+	46	LPC_AD1	76	GND
17	PCIE_RX2-	47	NC	77	NC
18	PCIE_TX2-	48	LPC_AD2	78	USB_OC#
19	GND	49	NC	79	+12VSB
20	GND	50	LPC_AD3	80	NC
21	PCIE_RX3+	51	NC	83	GND
22	PCIE_TX3+	52	LPC_DRQ#0	84	GND
23	PCIE_RX3-	53	NC	85	GND
24	PCIE_TX3-	54	LPC_SERIRQ	86	GND
25	GND	55	NC	87	+5VSB
26	GND	56	LPC_FRAME#	88	+5VSB
27	PCIE_CLK+	57	NC	89	+5VSB
28	LOUTL	58	GND	90	+5VSB
29	PCIE_CLK-	59	NC		
30	LOUTR	60	USB0_D+		

Рис. 1. Схема расположения выводов и распиновка разъёма Samtec QTE-040

можное количество повсеместно распространённых простых, с точки зрения освоения и дальнейшего проектирования, интерфейсов. Количество сигнальных линий в каждом из них невелико, что положительно сказывается на разработке и внедрении и снижает общие временные затраты инженеров. Это справедливо как для низкоскоростных интерфейсов SMBus и LPC, так и для высокопроизводительных USB и PCIe.

Энергоёмкая цепь электропитания

Общая схема энергетического обеспечения встраиваемой системы на базе интерфейса MI/O выглядит следующим образом. Напряжение с блока питания подаётся на процессорную плату, далее два номинала 12 В и 5 В поступают на модуль расширения по линиям интерфейсного соединителя, описанного ранее. Предельная мощность, на которую рассчитан разъём, составляет 25 Вт, и для подавляющего большинства применений этого значения должно быть достаточно. Если на базе интерфейса нужно реализовать энергоёмкую задачу, дополнительные линии можно подвести напрямую с источника питания на плату расширения.

Оптимизация стоимости разработки законченного изделия

Как уже говорилось, компания Advantech серийно изготавливает модули

MI/O стандартных типов, но в определённых случаях их функций становится недостаточно. Особенно чётко это прослеживается, если изделие разрабатывается для специальных применений, например военных, использует закрытые, специализированные или устаревшие коммуникационные интерфейсы связи и сбора данных. В таком случае есть возможность спроектировать собственный компактный мезонинный модуль на базе технологичной MI/O и установить его на производственную аппаратную платформу. В перечне стандартных изделий Advantech есть широкий ряд компактных (форм-факторов 2,5" и 3,5") процессорных плат, поддерживающих описываемую интерфейсную шину. Причём бюджет такой модульной системы будет значительно скромнее, нежели разрабатываемая и производимая с нуля платформа. Если принять во внимание, что устаревающая со временем вычислительная часть легко заменяется на аналогичную преемственную, мы получаем ещё более привлекательную совокупную стоимость владения системой на протяжении всего цикла её жизни.

Расширенная информационная поддержка и консультации разработчиков

Для клиентов, нацеленных применять архитектуру MI/O в собственных системах, компания Advantech подготовила следующую техниче-

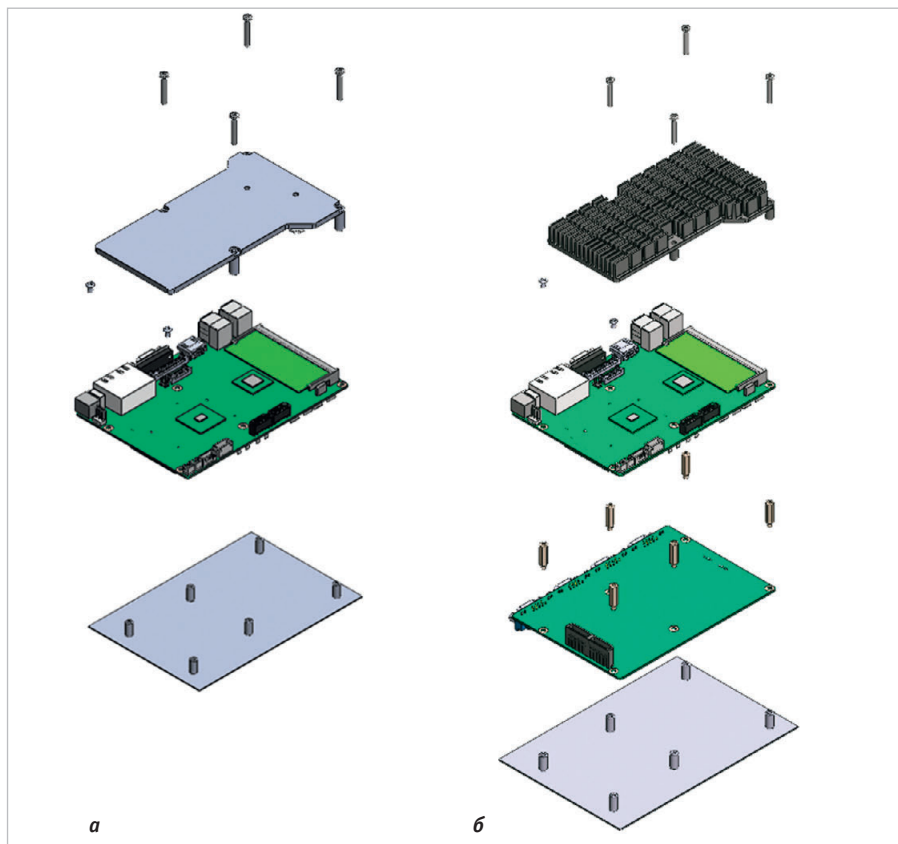


Рис. 2. Варианты монтажа системы:

а – процессорный модуль с теплопроводящей пластиной;

б – стек из процессорного модуля с радиатором и платой расширения MI/O

скую документацию: спецификацию модулей расширения, руководства по использованию и проектированию. В них содержатся распиновка разъёмов, механическая компоновка элементной базы, расчёт тепловой модели системы и способов её охлаждения. В номенклатуре производителя есть готовые комплекты разработчика с отладочными платами, ускоряющими и оптимизирующими процесс внедрения.

Преимущества механической компоновки встраиваемой системы на базе интерфейса MI/O

Создавая концепцию новой шины в реалиях сегодняшнего дня, производитель отталкивался от потребностей конструкторов законченных решений. В силу этого преследовались следующие цели: увеличить степень готовности модулей для последующего монтажа по принципу конструктора, максимально миниатюризировать собранное изделие, рационально распределить внутренние элементы на плате модуля и эффективно подойти к вопросу пассивного охлаждения (рис. 2).

Отсутствие избыточной кабельной проводки

Использование большого количества гибких проводников внутри корпуса требует дополнительных трудозатрат по их скрутке и распределению, негативно сказывается на циркуляции воздушных потоков, а следовательно, на тепловой стабильности и охлаждении. Вычислительные системы на базе интерфейса MI/O лишены этих недостатков за счёт использования высокоплотного миниатюрного разъёма.

Удобное размещение портов ввода-вывода

Все соединители внешних интерфейсов (COM-, SATA-, аудиопорты) располагаются на плате ближе к её краю, что облегчает доступ к ним как при сборке, так и при эксплуатации собранной системы.

Стандартизированное размещение модулей расширения

Посадочные места для дополнительных компонентов расширения расположены на обратной стороне процессорной платы. Здесь мы можем найти слоты miniPCIe, CompactFlash и шину

MI/O. Последняя может быть задействована как под серийные модули, так и под разработанные по описываемому стандарту. В дополнение отметим, что снизу платы нет теплоёмких или габаритных компонентов, что упрощает расчёт системы охлаждения и даёт большую свободу при компоновке.

Преимущества проектирования системы охлаждения для встраиваемого решения на базе MI/O

Серьёзной проблемой, встающей на пути проектировщика, является эффективный отвод генерируемого работающим устройством тепла; зачастую есть необходимость охлаждать его в замкнутом пространстве или в неблагоприятных для этих целей условиях. Помимо процессорной платы свою лепту в совокупный нагрев вносят блоки питания, накопители на жёстких дисках, инверторы питания ЖК-панелей и другие компоненты. Если этот аспект плохо проработан, неминуем перегрев с последующим снижением стабильности работы системы. Большинству читателей должно быть известно пагубное влияние режимов, протекающих с отклонениями от номинальных условий, на жизненный цикл изделия и функционирование составляющих его модулей. К примеру, увеличение постоянной рабочей температуры на 10°C снижает жизненный цикл вдвое. В определённой степени решением может стать использование компонентной базы с расширенным температурным диапазоном, но это влечёт за собой дополнительные расходы, в которых нет реальной необходимости. Далее мы опишем наиболее современные и эффективные подходы к организации пассивного охлаждения вычислительных модулей, заложенные в концепцию MI/O.

Централизованное расположение активных компонентов

Тепловыделяющие микросхемы вычислительного модуля, включая процессор, южный мост, память, тактовый генератор, силовые элементы, размещены на одной (верхней) стороне печатной платы близко друг к другу. Соответственно, вся тепловая нагрузка равномерно распределена в одной плоскости, что упрощает размещение



Встраиваемые компьютеры для различных применений

IEI представляет решения 2013 года



AFL2-W21A

Рекламно-информационные решения

Панельный компьютер с экраном 21,5" и программируемой светодиодной системой оповещения

- Процессор Intel® Core™ i7/i5/i3 и Pentium®
- Два встроенных динамика 3 Вт и микрофон
- Опционально считыватель RFID-меток EM/Mifare
- Степень защиты передней панели IP64
- Проекционно-ёмкостный сенсорный экран
- Высокоскоростная беспроводная связь Wi-Fi 802.11b/g/n 2T2R
- Встроенная веб-камера 2 Мпикселя с автофокусировкой, автоэкспозицией и автоматическим балансом белого



Приложения для транспорта

Полностью защищённый (IP65) алюминиевый панельный компьютер с сенсорным экраном 15"

- Процессор Intel® Ivy Bridge с мобильным чипсетом (QM77/ NM70)
- 15" ЖК-дисплей 400 нит 1024x768 точек со светодиодной подсветкой
- Опционально GPS-приёмник/ считыватель RFID-меток EM или Mifare/ модуль Bluetooth
- Конструкция MIMO 3T3R, Wi-Fi с двумя диапазонами 2,4/5 ГГц по стандарту 802.11a/b/g/n
- Встроенная веб-камера 2 Мпикселя с автофокусировкой, автоэкспозицией и автоматическим балансом белого



UPC-V315

Промышленная автоматизация

10" панельный компьютер с плоской лицевой панелью

- Двухъядерный процессор Intel® Atom™ N2800 1,86 ГГц
- Два встроенных динамика 1,5 Вт и микрофон
- 5-проводной резистивный сенсорный экран
- Опционально считыватель RFID-меток EM или Mifare
- Степень защиты передней панели IP64
- Встроенная веб-камера 2 Мпикселя с автофокусировкой, автоэкспозицией и автоматическим балансом белого



AFL2-10A-N28

Мобильные приложения

Планшетный компьютер с 7" ЖК-экраном

- Проекционно-ёмкостный сенсорный экран
- Процессор Texas Instruments TFS ARM Cortex A8
- ОС Android 2.3.4
- Лазерный 1D-сканер/ сканер 2D-изображений, считыватель RFID-меток в диапазоне HF
- Встроенный GPS-модуль Ublox с внутренней антенной
- Защита от случайного падения
- 2 Мпикселя CMOS-камера переднего вида/ 5 Мпикселей CMOS-камера заднего вида



ICECARE-07

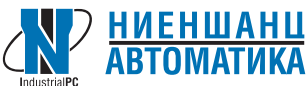
Встраиваемые решения

Безвентиляторная встраиваемая система

- Двухъядерный процессор Intel® D2550 1,86 ГГц
- Двухъядерный процессор Intel® N2600 1,6 ГГц
- Стандартно 8xCOM-портов (6xRS-232, 2xRS-422/485)
- Опционально 16xCOM-портов (14xRS-232, 2xRS-232/422/485)
- 6xUSB 2.0
- 2xPCIe GbE LAN для высокоскоростных сетевых приложений



TANK-600 D2550 N2600



Компания «Ниеншанц-Автоматика»

www.nnz-ipc.ru / ipc@nnz.ru

Тел.: +7 (812) 326-2002

Тел.: +7 (495) 980-6406



Компания IPC2U

www.ipc2u.ru / sales@ipc2u.ru

Тел.: +7 (495) 232-0207

Факс: +7 (495) 232-0327

www.ieiworld.com

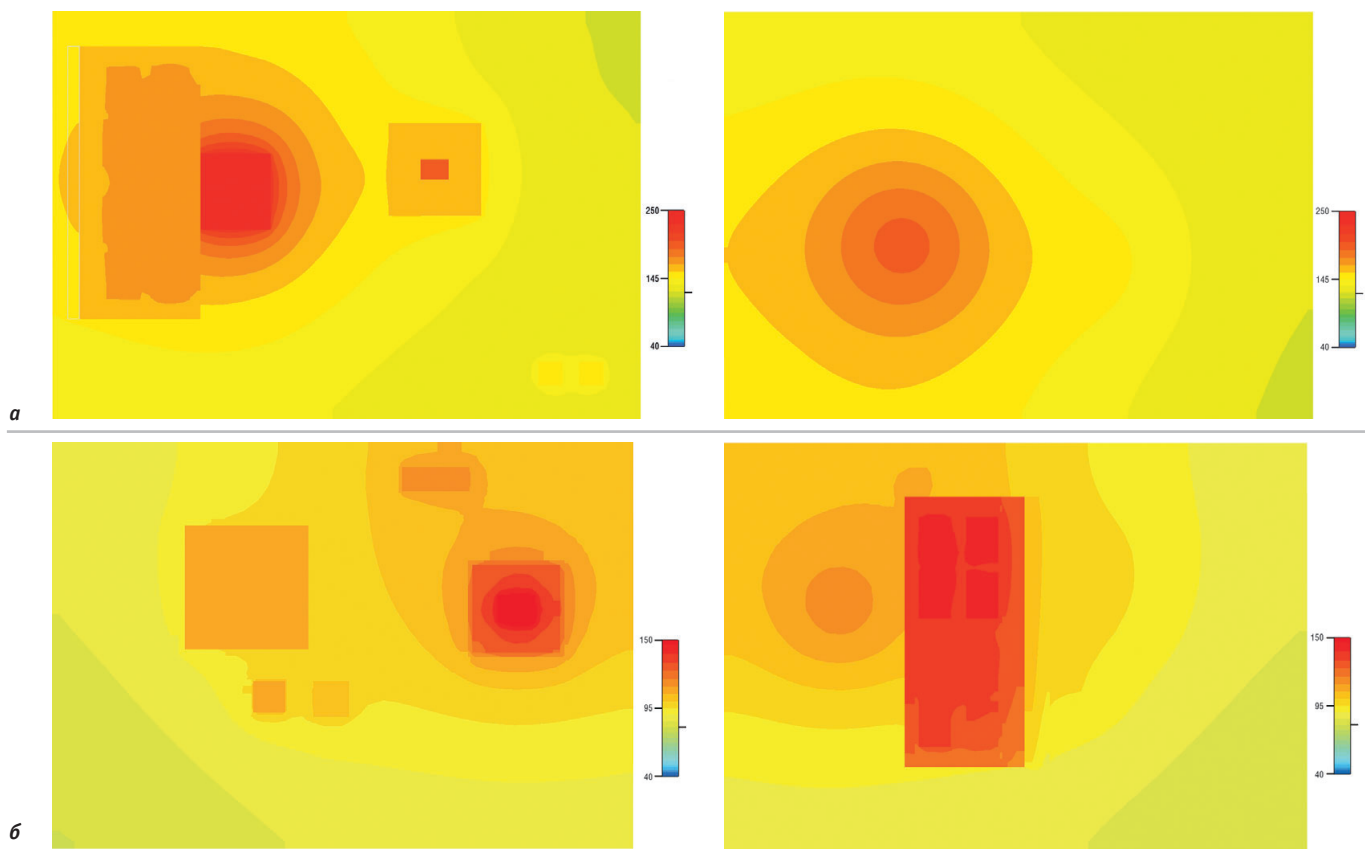


Рис. 3. Тепловая диаграмма работающего процессорного модуля:

а – активные компоненты размещены обособлено только с лицевой стороны, наблюдается равномерное распределение тепла;

б – дисперсная (децентрализованная) схема с обширной зоной перегрева за счёт расположения активных элементов с двух сторон платы



ЗАЩИЩЕННЫЕ ПАНЕЛЬНЫЕ ПК ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ



AFP-6000
Резистивный сенсорный экран

- Защита от царапин
- Прочность передней панели 7Н

NEMA 4x/IP66



- Защита от напора воды под давлением
- Полная герметизация корпуса

Корпус из нержавеющей стали 316L



- Отличные антикоррозионные свойства
- Гигиеничный и легко очищаемый



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ ААЕОН

Тел.: (495) 234-0636 • факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

#369



Высокоскоростные удлинители Ethernet с питанием по сигнальной линии



EtherWAN
www.etherwan.com

Один источник питания на 3 устройства



- Передача питания для обратного преобразователя и конечного устройства на расстояние до 1300 м
- Скорость передачи данных по технологии Ethernet-over-VDSL до 100 Мбит/с
- Передача до 30 Вт на конечное устройство по PoE
- Удлинение Ethernet по двухжильному кабелю на расстояние до 2200 м
- Работа при температурах -40...+75°C

- Модель ED3538T – удлинитель Ethernet по VDSL с передачей питания по сигнальному кабелю
- Модель ED3538R – удлинитель Ethernet по VDSL с питанием от сигнального кабеля и передачей PoE-питания конечному устройству

Характеристики моста ED3538T – ED3538R с включенным питанием по сигнальной линии

Дистанция между удлинителями (м)	Скорость передачи данных по VDSL (Мбит/с)	Мощность для конечного PoE-устройства (Вт)
300	100	30
600	60	14
800	45	9,5
1200	20	5

Характеристики моста ED3538T – ED3538R с автономным питанием каждого удлинителя

Дистанция между удлинителями (м)	Скорость передачи данных по VDSL (Мбит/с)	Мощность для конечного PoE-устройства (Вт)
1400	15	30
1600	10	30
1800	3	30
< 2200	1	30



ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ETHERWAN

#277

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

единого радиатора системы охлаждения (рис. 3).

Увеличение полезной площади рассеивания

Форм-фактор модулей с шиной MI/O таков, что область печатной платы, требующей охлаждения, минимизирована и чётко определена. Одновременно с этим высвобождается площадь установочного места под радиатор или проводящую прокладку, что благоприятно сказывается на эффекте теплопереноса с поверхности большей площади.

Использование корпуса системы в качестве радиатора

В некоторых случаях хорошим решением, нацеленным на снижение габаритов системы, является монтаж дополнительной теплопроводящей прокладки поверх процессорной платы. Её пря-



Рис. 4. Пример разработанной системы на базе платформы MI/O (модель серии ARK)

мое соединение с корпусом изделия увеличивает в несколько раз полезную площадь охлаждаемой поверхности. Эффект возрастёт ещё больше, если при разработке конструктива закладывать стенки ребристой, а не плоской формы (рис. 4).

В ЗАКЛЮЧЕНИЕ ОБОБЩИМ

Отталкиваясь от своего многолетнего опыта в области производства встраиваемых систем для нужд промышлен-

ной автоматизации, компания Advantech представила инновационную концепцию проектирования MI/O, описанную в данном обзоре. Наряду с собственным взглядом на перспективы развития встраиваемых систем в её основу были заложены пожелания и отзывы пользователей со всего мира, ежедневно работающих над непростыми задачами в области информационных технологий. Высокий потенциал расширяемости, модульный принцип и широкие возможности компоновки системы MI/O послужат хорошей основой при разработке компактных вычислительных систем в настоящем и будущем. ●

Авторы – сотрудники фирмы
ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Дилеры и партнёры ПРОСОФТ встретились в Северной столице

В январе этого года Петербург впервые стал местом проведения ежегодной встречи дилеров и партнёров компании ПРОСОФТ. За более чем 10-летнюю историю этого мероприятия встреча в первый раз проводилась за пределами Московской области и примечательна, помимо прочего, обновлённым форматом.

Площадкой был выбран отель «Амбассадор», расположенный в историческом центре города, под крышей и за пределами которого организаторы предложили участникам насыщенную трёхдневную программу. Мероприятие объединило более 130 руководителей и ведущих инженерных специалистов, представляющих филиалы и дилерский корпус ПРОСОФТ из разных регионов России и стран СНГ, а также иностранных партнёров компании.

В первый день – «День поставщика» – новейшие продукты и технологии представили специалисты зарубежных компаний-партнёров ПРОСОФТ: Advantech, ADLINK, iKey, EtherWAN, TDK-Lambda, ICONICS, Perfectron, MEN Mikro Elektronik. Презентации ведущих мировых брендов сопровождала беспрецедентная выставка новинок, многие из которых будут представлены мировому сообществу только весной на главных отраслевых выставках.

Во время «Дня дилера» для руководителей коммерческих служб филиалов и дилеров был проведён авторский бизнес-тренинг по организации продаж в условиях жёсткой конкуренции, а для зарубежных партнёров организована большая экскурсионная про-



Участники встречи дилеров и партнёров ПРОСОФТ

грамма. Сначала они отправились на производственную площадку компании «НИИЭФА-ЭНЕРГО», базового поставщика оборудования объектов электроснабжения для ОАО «РЖД», где на примере современного российского промышленного предприятия рассмотрели объекты применения оборудования. Затем поехали в петербургский офис ПРОСОФТ, действующий на северо-западе России с 1994 года и являющийся крупнейшим филиалом компании.

В заключительный день встречи все участники собрались за круглым столом с руководством компании, где обсудили актуальные вопросы взаимодействия ПРОСОФТ с дилерами, филиалами и партнёрскими компаниями.

По окончании мероприятия состоялась церемония награждения наиболее успешных

партнёров по результатам работы за 2012 год. Лучшими компаниями в различных номинациях стали Пром-А Урал (Пермь), ЭЛТИ-КОН (Минск), НПЦ «СКАДА» (Нижний Новгород), Вектор-А (Курск), АТМ-Технологии (Тула), Трайтек-Инфосистемс (Саратов), НТЦ «ЛИДЕР» (Озерск).

Подводя итоги, участники, гости и организаторы пришли к единому мнению, что встреча сохраняет статус важного, ожидаемого события и авторитетной площадки для продуктивной работы. Полученная на мероприятии информация послужит дальнейшему укреплению лидирующих позиций дилеров и партнёров ПРОСОФТ на региональных рынках, улучшит взаимодействие и послужит мощным толчком для завоевания новых высот в 2013 году. ●



SIEMENS

Реклама.



160

«Сименс»
в России

с 1853 года

Новая энергия для развития городов

Энергоэффективные решения «Сименс»
обеспечивают устойчивый рост российских городов

За 160 лет присутствия в России компания «Сименс» закрепила за собой репутацию инновационного лидера. Являясь надежным партнером российских городов, компания активно внедряет передовые энергоэффективные технологии для повышения качества жизни людей. Еще в 19-м веке «Сименс» реализовал масштабный проект городского освещения в Санкт-Петербурге, а сегодня помогает проводить модернизацию энергосистемы всего Северо-Запада. Так, реконструкция энергоблока Киришской ГРЭС с использованием оборудования «Сименс» позволила удовлетворить растущие потребности региона в энергии и при этом сократить выбросы CO₂.



Решая наиболее сложные вопросы развития энергетики, «Сименс» уже сегодня дает надежные ответы для будущих поколений.

[siemens.com/answers](https://www.siemens.com/answers)

Реклама



Этапы создания эффективной системы автоматизации подстанции

Это третья часть в серии статей, посвящённых интеллектуальным энергосистемам. В ней рассматриваются различные сетевые топологии, протоколы и схемы резервирования, а также возможности их применения для автоматизации электрических подстанций. Проводится сравнение топологий и протоколов, анализируется эффективность применения тех или иных протоколов резервирования на разных уровнях сети подстанции.

Часть 3. Сетевые топологии на современных подстанциях

Современные системы автоматизации подстанций постоянно разрастаются и усложняются. Внутренние соединения различных устройств и узлов в таких системах построены по определённой сетевой топологии. На её однородность может влиять наличие двух разделённых сетей подстанции: сети станции и сети процессов. При этом ключевым элементом топологии в подавляющем большинстве случаев остаётся коммутатор Ethernet.

На практике топология в основном зависит от стоящих задач, условий, специфических особенностей и требований конкретного применения. На каждой конкретной подстанции может быть выбрана своя топология сети, например отдельные кольцевые топологии для сети станции и сети процессов — топология звезды для первой и HSR-кольцо для второй. Такого рода решения при всех своих различиях базируются на одних и тех же стандартных топологиях: шина, дерево, звезда, кольцо, смешанный тип (mesh). В зависимости от размеров, сложности сети и других критериев выбираются комбинации данных топологий.

Топология одиночной звезды

В соответствии с данной топологией каждый участник сети (станция) напрямую соединён с центральным узлом (коммутатором) сети (рис. 4). Передача данных между компонентами производится через коммутаторы. Данная топология — единственный вариант для применения неуправляемых коммутаторов Ethernet.

Топология одиночной звезды распространена благодаря следующим преимуществам соответствующих сетевых структур:

- простая диагностика и локализация проблем и возможность их быстрого устранения;
- слабое электромагнитное взаимовлияние;
- простой алгоритм устранения неполадок;
- лёгкость понимания и реализации;
- сохранение работоспособности всей сети при отказе любого конечного устройства;
- высокая пропускная способность;
- высокая ремонтопригодность;
- оптимизация с учётом широкополосного трафика, низкая латентность;

- простой запуск и подключение силового оборудования.

В то же время топология звезды не отличается высокой надёжностью, так как все устройства соединены с центральным коммутатором, который подвержен влиянию агрессивной внешней среды подстанции, а между прочим отказ именно центрального узла вызывает остановку всей сети. Кроме того, из-за распределённого характера узлов сети, каждый из которых несёт множество подключений, количество соединительных проводов в такой сети резко возрастает.

Топология двойной звезды

Для увеличения надёжности и доступности сети применяется топология двойной (или резервированной) звезды. Реализуется она двумя способами: либо конечные устройства имеют двойное подключение к сети, либо используется двойной набор коммутаторов Ethernet. Для логического построения двойной звезды каждый узел должен иметь два сетевых интерфейса, такие узлы называются DAN (Double Access Node).

В сети из DAN-узлов для обеспечения резервирования могут применяться протоколы RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) или PRP (Parallel Redundancy

*Первая и вторая части статьи опубликованы в «СТА» 1/2013.

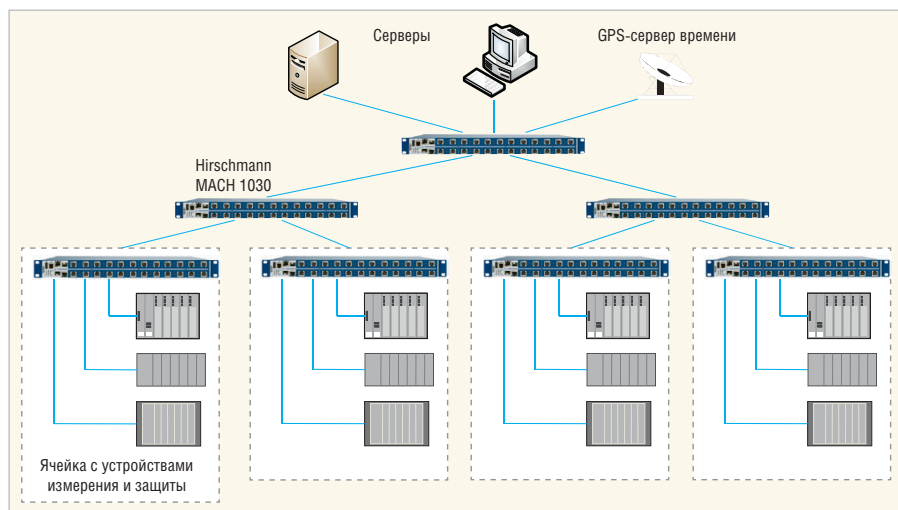


Рис. 4. Топология одиночной звезды

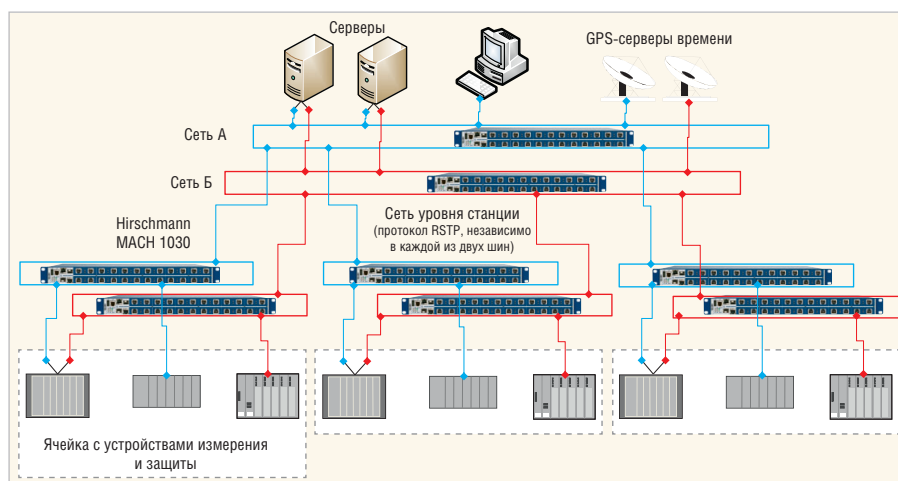


Рис. 5. Топология двойной звезды с двумя шинами станции, организованными с использованием протокола RSTP

Protocol). Топология двойной звезды с двумя шинами станции, организованными с использованием протокола RSTP, показана на рис. 5.

Топология одиночного кольца

Кольцевые топологии используют соединения типа точка—точка. Коммутаторы Ethernet соединяются петлёй, ко-

нечные устройства подсоединяются к ним. Данные от источника к приёмнику передаются через узлы кольца в одном или двух направлениях. Каждый узел может одновременно посылать данные соседям.

Кольцевые топологии традиционно применяются в более крупных сетях. Латентность в таких сетях выше из-за увеличенного количества узлов и про-

ходящего трафика. Для снижения латентности можно применить протокол HSR (High-availability Seamless Redundancy). В данном случае отказ одного узла влияет на всю сеть. Резервирование по протоколам RSTP и HSR эффективно против отказа линии связи, но не спасает конечные устройства, подключённые к узлу, в случае отказа последнего. Данную ситуацию частично может исправить кабельный концентратор, способный обеспечить сквозное подключение через отказавший узел.

Упростить архитектуру резервированной сети можно путём применения встраиваемых коммутаторов с поддержкой протоколов MRP (Media Redundancy Protocol) и HSR (рис. 6).

ТОПОЛОГИЯ МНОЖЕСТВЕННЫХ КОЛЕЦ

Для обеспечения высокой доступности коммуникационной системы подстанции применяют топологию множественных колец, реализуемую с помощью многопортовых коммутаторов Ethernet. Рис. 7–10 отображают несколько вариантов кольцевых топологий, включая параллельное кольцо, кольцо с субкольцами, кольцо в кольце.

СРАВНЕНИЕ ТОПОЛОГИИ ЗВЕЗДЫ С КОЛЬЦЕВОЙ ТОПОЛОГИЕЙ

Для того чтобы выбрать оптимальную топологию, нужно учитывать множество факторов, например пропускную способность, возможность наращивания, латентность, надёжность и пр.

Таблица 1 позволяет сравнить две указанные топологии по главным факторам, по каждому из которых далее приведён краткий комментарий.

- **Резервирование** повышает надёжность сети путём добавления дополнительных маршрутов доставки данных.

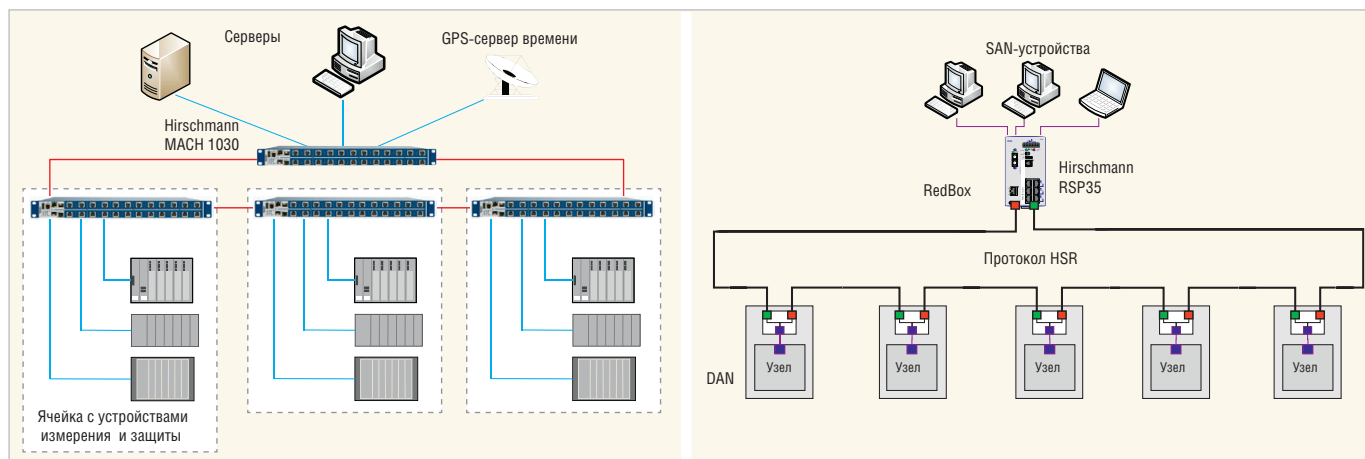


Рис. 6. Сеть процессов с одиночной кольцевой топологией по протоколу MRP и станционная сеть с протоколом HSR

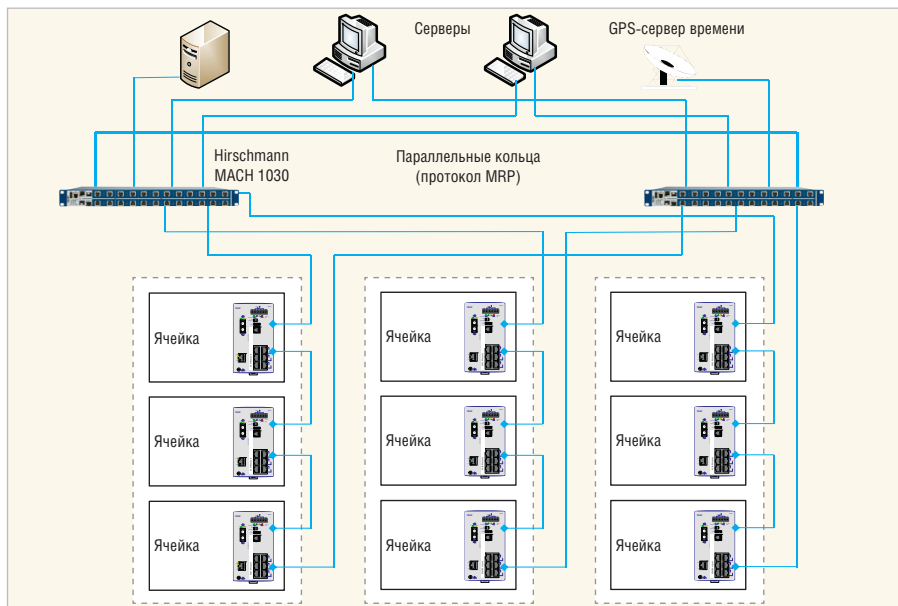


Рис. 7. Топология параллельных колец с протоколом MRP

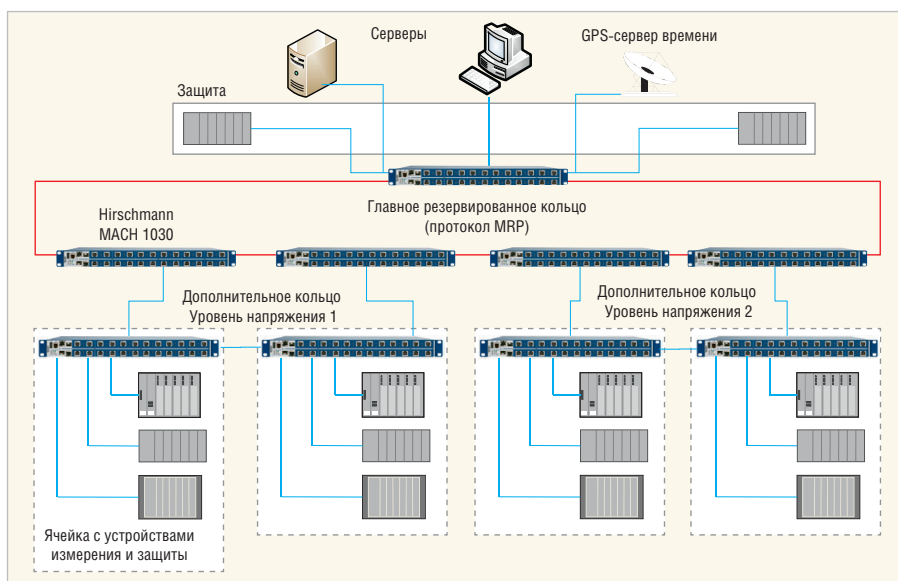


Рис. 8. Топология кольца с субкольцами с протоколом MRP

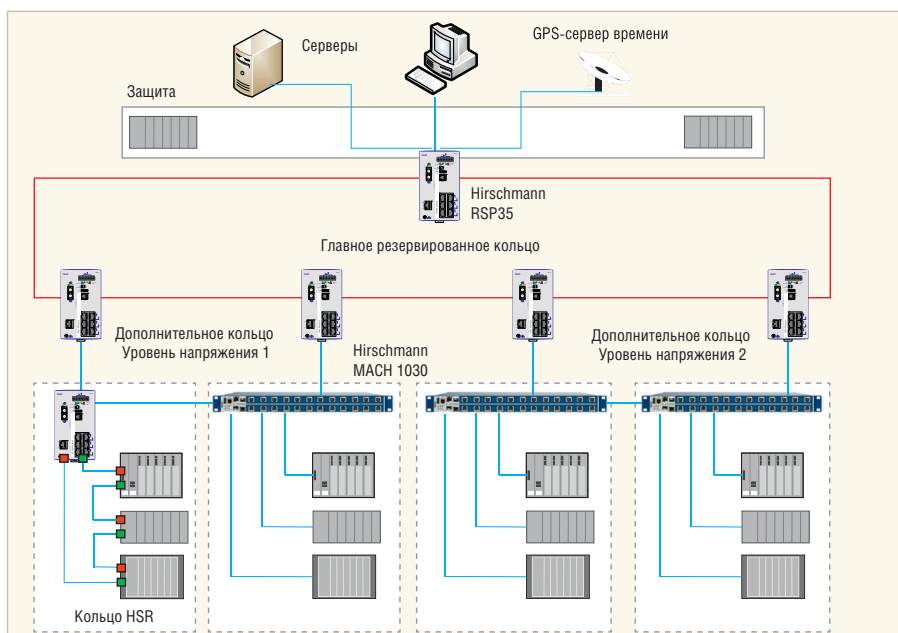


Рис. 9. Топология кольца с субкольцами с протоколом HSR

Кольцевая топология — простейший способ резервирования.

- **Пропуская способность** — комплексная величина, определяемая скоростью передачи, доступной полосой пропускания (способностью большего количества «хостов» одновременно передавать сообщения), внутренней связностью сети (сколько линий связи надо разорвать, чтобы сеть разделилась на 2 части).
- **Диагностика** включает в себя определение отказавшего устройства, устранение неисправности, решение сопутствующих проблем.
- **Расширяемость** подразумевает уровень сложности наращивания сети.
- **Кабельное хозяйство** характеризуется сложностью кабельной разводки, надёжностью доставки сигналов, простотой доступа к узлу.
- **Латентность** определяет производительность коммуникационной сети на основе общей задержки в доставке критически важного сообщения от источника к получателю. Требования ко времени доставки данных у шины станции и шины процесса сильно разнятся, поэтому и методы резервирования у них разные.
- **Применение в больших сетях** становится возможным благодаря тому, что резервированные кольца на каждом уровне шины процессов могут быть объединены в станционную шину по топологии дерева или смешанной кольцевой топологии.
- **Применение в малых сетях** обычно подразумевает внедрение на небольших высоковольтных подстанциях, где линий передачи со средствами релейной защиты меньше. Часто на отсек приходится только одно интеллектуальное сетевое устройство, и эти устройства логично объединить цепочкой в резервированное кольцо.

В идеале на подстанции все цепи и оборудование должны дублироваться из соображений надёжности. Технологии резервирования каналов связи используются для достижения максимальной надёжности с относительно небольшими инвестициями.

ПОТРЕБНОСТЬ В РЕЗЕРВИРОВАНИИ КАНАЛОВ СВЯЗИ

Коммуникационная сеть подстанции относится к критически важным системам. Система в целом должна быть устойчива к единичным сбоям. Смысл резервирования каналов как раз и состоит в

предотвращении появления каналов или узлов, единичный отказ которых приведёт к остановке системы. При отказе узла или канала связи система должна автоматически восстанавливаться в установленное (обычно очень короткое) время. При этом должен задействоваться один из резервных маршрутов доставки данных от отправителя к получателю.

На практике шины процессов и шин станции могут быть разделены. Каждая из них должна быть резервирована. Каналы и узлы связи между шинами станции и процессов тоже должны быть дублированы. Это может быть реализовано с помощью технологий дублирования каналов ring coupling на базе коммутаторов Ethernet или путём использования нескольких сетевых интерфейсов одного конечного устройства. Резервирование каналов связи позволяет свести к минимуму задержки в передаче данных и потерю кадров, одновременно серьёзно увеличивая значение параметра наработки системы на отказ (MTBF).

Принцип РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ

Кольцевые топологии в сравнении с топологией звезды используют разные механизмы резервирования. Отказ в кольце может быть исправлен без остановки сети, поэтому его часто называют самовосстанавливающимся. При отказе в кольце одного канала кольцо превращается в цепочку, но все узлы по-прежнему остаются связанными друг с другом.

Так как Ethernet — широковещательный протокол, организация кольца без дополнительных протоколов связи невозможна. В зависимости от различных требований к шинам процессов и станции могут применяться разные протоколы кольцевого резервирования, отличающиеся по своим основным характеристикам.

ТРЕБОВАНИЯ К ШИНАМ ПРОЦЕССОВ И СТАНЦИИ

Большинство протоколов резервирования регламентируют заранее определённое время восстановления системы после сбоя. Этот параметр называется временем восстановления. Так как он напрямую влияет на время передачи информации от отправителя получателю, время восстановления, регламентированное конкретным протоколом резервирования, всегда должно быть меньше максимально допустимой задержки в сети.

Шина станции обычно используется для передачи событийного трафика для SCADA-системы. Она охватывает всю подстанцию и соединяет центральные станции управления со всеми уровнями автоматики. Шина станции обычно передаёт GOOSE-сообщения (GOOSE — Generic Object Oriented Substation Event) и TCP/UDP-трафик. GOOSE-сообщения являются широковещательным трафиком второго уровня, TCP/UDP — это кадры, включающие сообщения MMS (Manufacturing Messaging Specification), SNTP (Simple Network Time Protocol) и SNMP (Simple Network Mana-

gement Protocol). Сеть уровня станции допускает потерю отдельных кадров Ethernet благодаря использованию протокола TCP/IP, его механизмы позволяют выявлять потерянные кадры и пересылать их ещё раз.

Шина процессов используется для передачи измерительных данных в так называемой SV-форме (SV — Sampled Values). Данные передаются в маленьких Ethernet-кадрах, генерируемых, например, защитной автоматикой. Так как для расчёта необходимы все данные, потери SV-трафика недопустимы. При нормальной частоте тока 50 Гц и

Связь без проводов — это праздник!

- Экономия на сигнальных кабелях
- Мобильность, простота развёртывания
- Большая зона покрытия, роуминг
- Высокая надёжность и безопасность

Беспроводное оборудование для промышленных сетей

Точки доступа. Антенны. Аксессуары

- Стандарты WLAN IEEE 802.11a/b/g/h и IEEE 802.11n
- Скорость передачи до 450 Мбит/с, дальность до 25 км
- Диапазон рабочих температур -30...+70°C, защита до IP67
- Встроенные функции маршрутизатора, контроля доступа
- Поддержка быстрого роуминга (регистрация за несколько миллисекунд)

ADVANTECH
Enabling an Intelligent Planet

EtherWAN

HIRSCHMANN
A Belden Company

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ

#278

PROSOFT®

Тел.: (495) 234-0636 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Реклама

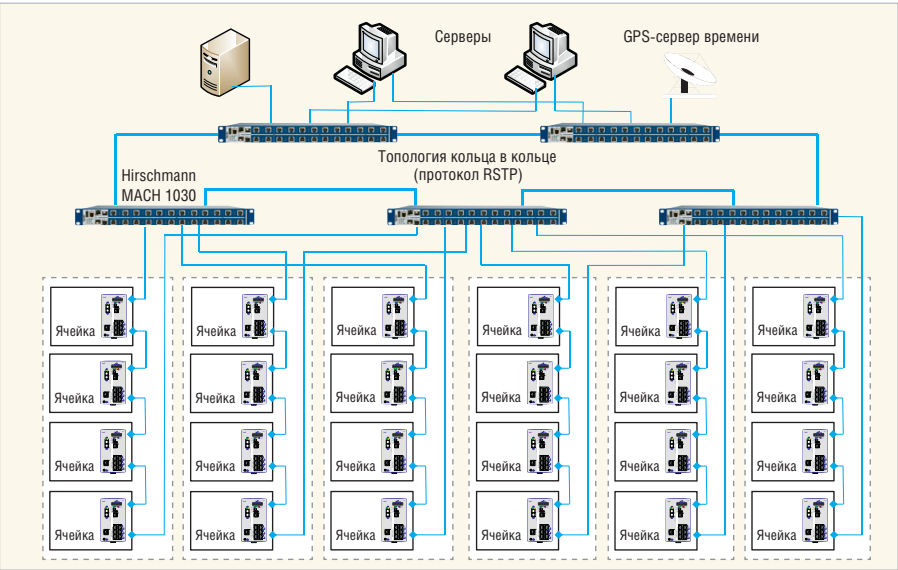


Рис. 10. Топология кольца в кольце с протоколом RSTP

Сравнение топологий

Фактор	Топология	Звезда	Кольцо
Резервирование		+	+++
Пропускная способность		+++	++
Диагностика		+++	++
Расширяемость		+++	++
Кабельное хозяйство		+++	++
Латентность		+++	+
Применение в больших сетях		++	++
Применение в малых сетях		++	+++

Таблица 1

частоте дискретизации 80 Гц необходимая частота передачи данных получается $50 \times 80 = 4000$ Гц. Это означает, что каждые 250 мкс кадр с измеренной величиной, например, фазы тока должен быть передан по сети. Таким образом, канал передачи SV-данных должен быть фактически непрерывным, иначе данные сразу потеряются.

Протоколы РЕЗЕРВИРОВАНИЯ

Протокол RSTP

Протокол RSTP – очень гибкий, позволяет резервировать сети с произволь-

ной топологией. Однако для топологий, отличных от топологии одиночного кольца, вычисление времени сходимости становится непростым. В сети с топологией одиночное кольцо RSTP ведёт себя очень предсказуемо. Во время перестроения топологии пакеты с данными теряются, поэтому этот протокол можно применять только в шине на уровне станции. В шине процессов потеря пакетов не допускается, соответственно, протокол RSTP тут противопоказан. При проектировании сети рассчитывают и тестируют максимальное время восстановления – оно должно быть меньше допустимых задержек для

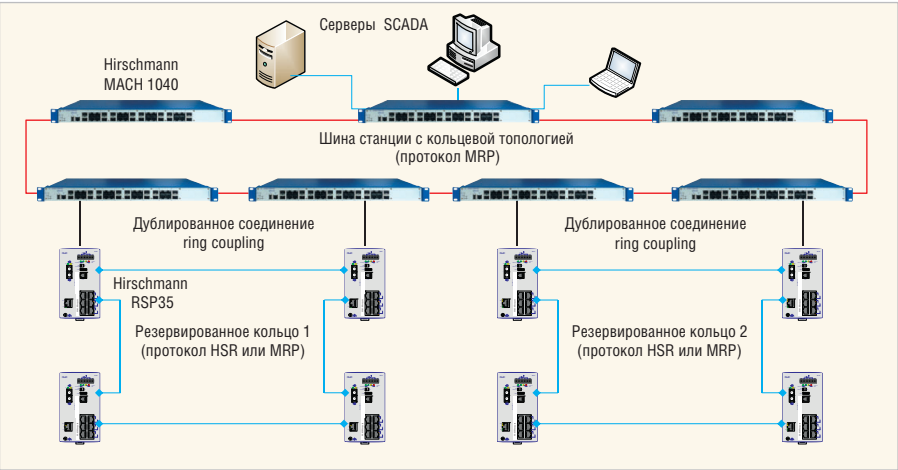


Рис. 11. Дублированное соединение резервированных колец по технологии ring coupling

критичного трафика, например GOOSE-сообщений.

Протокол MRP

Протокол MRP в сравнении с RSTP применим только к топологии одиночного кольца. Его нельзя применять для топологий с множественными кольцами и смешанных сетей без дополнительных протоколов. Так как протокол разработан специально для кольца, его производительность несравнимо выше, чем у RSTP. MRP определяет жёсткий набор параметров для коммутаторов-участников, благодаря чему максимальное время восстановления кольца определено заранее. Рекомендованное значение этого параметра может быть установлено на уровне 10, 30, 200, 500 мс. Указанные значения гарантируются при любых наихудших условиях работы сети, а типовые значения времени восстановления, как правило, намного меньше.

Для реализации сложных топологий MRP-кольца можно прикреплять к коммутаторам Hirschmann, выполняющим роль менеджеров резервированных колец (рис. 11). Резервирование в дополнительных кольцах осуществляется независимо от главного кольца. Соответственно, время восстановления может быть задано в каждом кольце индивидуально, и процесс восстановления при сбое в пределах каждого кольца происходит независимо. Дополнительные кольца могут быть присоединены непосредственно к базовому кольцу для большей гибкости.

Согласно схеме на рис. 12 кольца можно соединять с помощью технологии ring coupling, реализованной на коммутаторах Hirschmann. Для этого используются два соседних коммутатора в режимах мастера соединения (ring coupling master). Один коммутатор поддерживает соединение со вторым кольцом в активном состоянии, дублирующее соединение (показано на рис. 12 пунктиром) держится вторым мастером в логически разомкнутом состоянии для предотвращения формирования циклических маршрутов в сети. Таким образом, данные идут только по основной линии. При возникновении сбоев в основном маршруте происходит переключение на запасную линию до восстановления основной.

Использование технологии ring coupling позволяет строить резервированное соединение между различными то-

положениями и оборудованием разных производителей.

Протокол PRP

Протокол PRP — наиболее подходящий для шины процессов. Вместо дополнительных каналов связи в сети он использует полностью дублированную сетевую инфраструктуру (рис. 13). Все конечные устройства, которые планируется подключать к PRP-сети, подключаются через так называемые DAN-шлюзы или сами имеют двойной сетевой интерфейс с аппаратной поддержкой PRP. Данные через дублированный интерфейс посылаются в сеть А и сеть Б синхронно. Пакеты дублируются DAN-устройствами, копии пакетов данных направляются по двум сетям независимо.

При возникновении сбоя в одной из сетей данные без задержек доставляются по второй. При исправной работе обеих сетей конечное DAN-устройство получает два дубля каждого пакета данных и фильтрует вторые копии.

Таким образом, PRP-протокол может использоваться в шине процессов, он устойчив к сбоям и обладает нулевым временем восстановления.

Протокол HSR

Протокол HSR целиком построен на концепции PRP. В отличие от последнего HSR не требует двойной сетевой структуры, а использует имеющуюся кольцевую топологию. Рис. 14 иллюстрирует принцип, реализованный в PRP: копии каждого кадра Ethernet посылаются по двум направлениям для независимой доставки получателю. Вместо двойной сетевой топологии используются оба направления движения трафика по замкнутому кольцу. При разрыве кольца в любом месте данные без задержки поступают к получателю по целой «дуге». Во избежание получения дублей кадров и образования петли в сети в каждом HSR-устройстве на аппаратном уровне реализован механизм фильтрации дублей полученных кадров, что предотвращает также их заклинивание и связанную с ними перегрузку сети.

Протокол HSR обеспечивает резервирование с нулевым временем восстановления и пригоден для применения в шине процессов (рис. 15).

СРАВНЕНИЕ ПРОТОКОЛОВ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ

Таблица 2 позволяет сравнить представленные протоколы резервирования

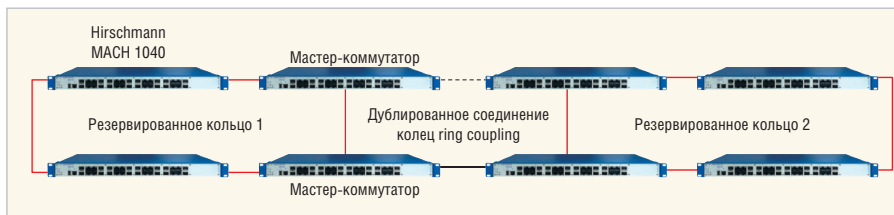


Рис. 12. Дублированное соединение ring coupling резервированных колец

по таким показателям, как детерминизм/ скорость восстановления, гибкость топологии, стоимость реализации. Далее приведены краткие комментарии оценок, выставленных каж-

дому рассматриваемому протоколу по перечисленным показателям.

● **RSTP.** В плане предсказуемости скорости восстановления RSTP удовлетворяет требованиям стан-



ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Серии EKI-1500, EKI-1200

- Два порта Ethernet 10/100Base-TX с функцией резервирования
- Преобразование Modbus RTU/ASCII в Modbus TCP (серия EKI-1200)
- Режимы: виртуальный COM-порт, сервер/клиент TCP и UDP, Serial Tunnel
- Множественный доступ к COM-портам
- Автоматическое восстановление соединения
- Скорость передачи до 926,1 кбит/с
- Защита портов от электростатического разряда до 15 кВ постоянного тока



EKI-1521
1 порт RS-232/422/485



EKI-1222
Шлюз Modbus RTU/ASCII в Modbus TCP



EKI-1524
4 порта RS-232/422/485

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTECH

#127

PROSOFT®

Тел.: (495) 234-0636 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Реклама

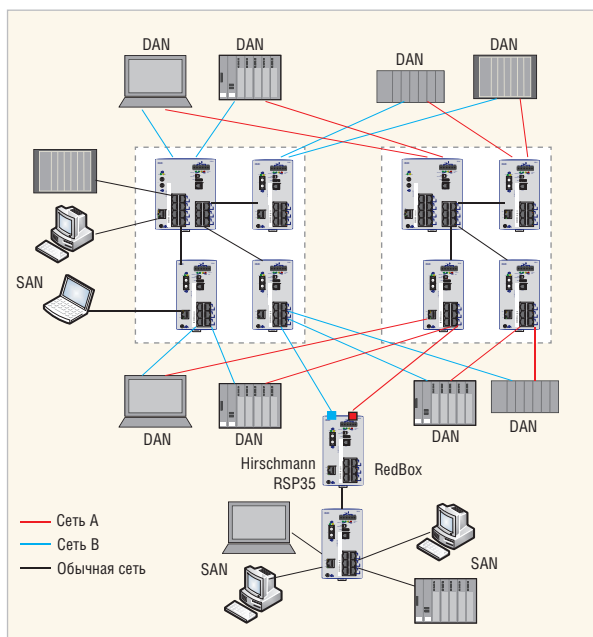


Рис. 13. Пример сети с протоколом PRP

ционной шины. Он поддерживается самым разным сетевым оборудованием, может быть реализован в любой топологии, однако вести себя быстро и предсказуемо может только в простых сетях.

- **MRP.** Этот протокол отличается хорошей предсказуемостью и малым временем восстановления, практически идеален для шины станции. Его единственное значимое ограничение заключается в том, что допускается только одиночная кольцевая топология. Для дополни-

тельной гибкости в топологии построения сети MRP можно комбинировать с другими протоколами, а также соединять одинарные MRP-кольца с помощью технологии ring coupling.

- **PRP.** По сравнению с RSTP и MRP параллельное резервирование находится на качественно более высоком уровне по времени восстановления и предсказуемости поведения. В плане топологии PRP также серьёзно обгоняет протоколы RSTP и MRP: две сети, дублирующие друг друга, могут быть любой формы и топологии. Конечно, для этого требуется увеличенный в 2 раза набор аппаратных средств и устройства типа RedBox для дублированного подключения к сети, поэтому в плане стоимости реализации PRP проигрывает остальным протоколам.
- **HSR.** По детерминизму и скорости восстановления HSR идентичен протоколу PRP. Он ограничен в плане гибкости применением только в кольцевой топологии и так же как и PRP требует специальных устройств типа RedBox для подключения к HSR-сети устройств, не поддерживающих этот протокол на аппаратном уровне. Однако HSR более эффективен, чем PRP, в силу меньшей стоимости реализации, так как не требует двойного набора сетевого оборудования.

Выводы по части 3

Выбор оптимальной сетевой топологии и протокола для конкретного случая — задача сложная, особенно для больших и разветвлённых сетей. Тем не менее, правильная комбинация технологий резервирования способна удовлетворить все требования современной системы автоматизации подстанции к сети.

Данная часть знакомит только с общими положениями современных технологий построения сетей для автоматизации электрических подстанций. В последующих частях будут рассмотрены задача обеспечения условий реального времени для сети Ethernet на подстанции и вопросы кибербезопасности объектов энергетики. ●

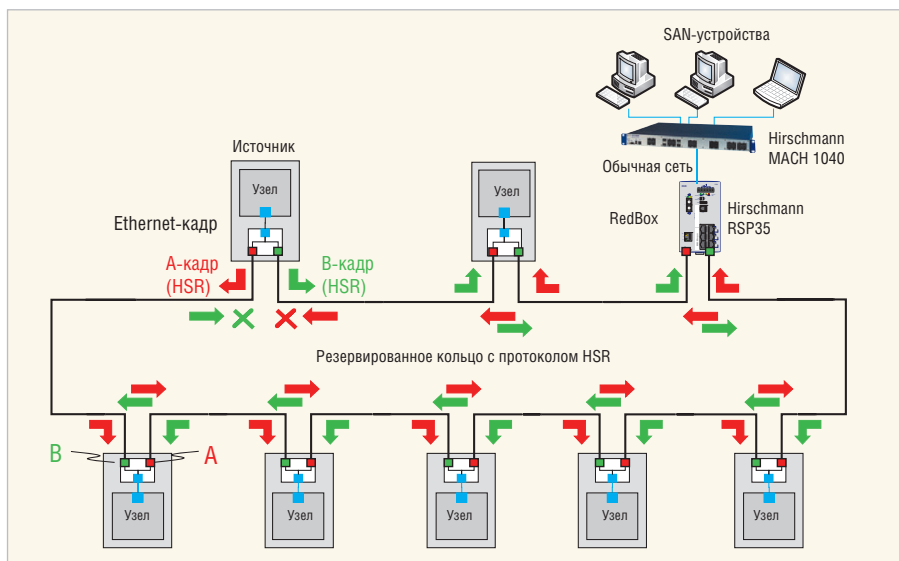


Рис. 14. Пример сети с протоколом HSR

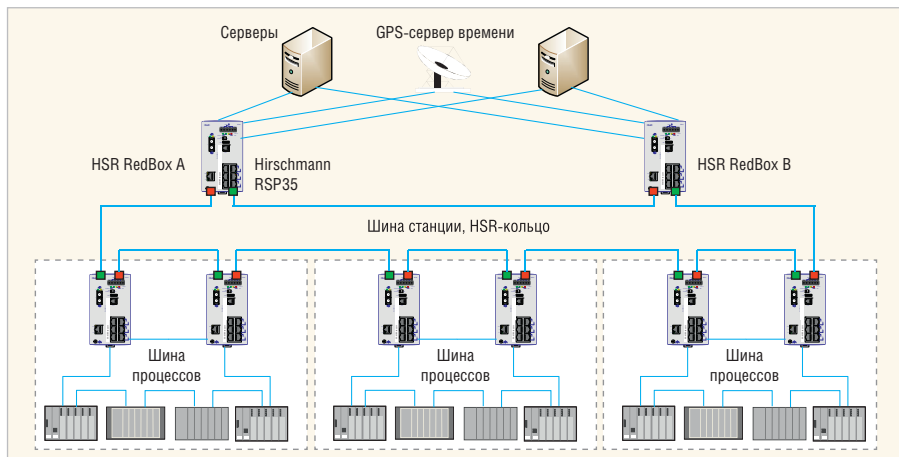


Рис. 15. HSR-кольцо для шины станции и шин процессоров

Таблица 2

Сравнение топологий				
	RSTP	MRP	PRP	HSR
Детерминизм/ скорость восстановления	+	++	+++	+++
Гибкость топологии	+++	++	++	+
Стоимость реализации	++	++	+	++

Перевод Ивана Лопухова,
сотрудника фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru

Компьютеры для автоматизации электрических подстанций

Соответствие
IEC 61850-3
IEEE 1613



ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Компьютеры для автоматизации электрических подстанций

Разработаны для использования в качестве терминальных серверов, шлюзов передачи данных, серверов кибербезопасности и сетевых рекордеров

- Поддержка протоколов IIRIG-B и синхронизация времени для электроподстанций
- Наличие оптоволоконных портов LAN и последовательных портов с гальванической развязкой
- Утилита удаленного управления и реле с событийным запуском сокращают время простоя

Advantech Co., LTD.

Представительство
в России

Тел.: (495) 232-1692,

8 (800) 555-0150

(бесплатно по России)

info@advantech.ru

www.advantech.ru



UNO-4678

Промышленный ПК в корпусе 1U 19" с процессором Celeron® M 1 ГГц и 512 Мбайт памяти. Порты: 8xCOM и 3xLAN



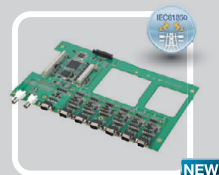
UNO-4671A/4672

Безвентиляционный компьютер в корпусе 2U 19" с процессором Intel Celeron® M/Pentium® M с 10 COM-портами, 6 LAN, 8 DI/DO и PC/104+



UNO-4673A/4683

Компьютер с процессором Intel® Atom™ D510/ Core™ i7 Порты: 6xLAN, 2xCOM, 3 слота расширения



**UNO-4672 I/O
Модули расширения**

Порты RS-232/422/485 с гальванической развязкой, IIRIG-B, Smart LAN



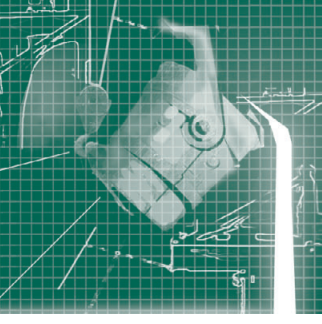
ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTECH

#113

**МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК**

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Автоматизация реверсивного стана горячей прокатки ДУО-850

*Виталий Грицюк, Андрей Созонтов, Сергей Счастливец,
Евгений Леонидов-Каневский, Павел Гагарин*

В ходе модернизации стана горячей прокатки специалистами Киевского института автоматики была создана АСУ ТП с применением собственных разработок и современных аппаратно-программных средств фирм Siemens, Advantech, Rittal, Balluff, Bosch Rexroth, СКБ ИС и других. В статье описаны структура и основные функции АСУ и гидравлического нажимного устройства, рассмотрены схемы регулирования толщины полосы, анализируются достигнутые показатели АСУ ТП.

ВВЕДЕНИЕ

Стан ДУО-850 на Кировском заводе по обработке цветных металлов (КЗ ОЦМ) находится в эксплуатации с 1957 года. Стан включает в себя две проходные нагревательные печи, рабочую клеть, вертикальную клеть, гильотинные ножницы и бухтосвёрточную машину. Выпускает листовую продукцию из меди и медных сплавов (плиты, листы, рулонную полосу). Стан является единственным входным агрегатом в технологической схеме производства листового проката. Большая часть рулонной продукции стана подаётся для последующей холодной прокатки. При этом рулоны укрупняются, что выдвигает повышенные требования к разности толщин свариваемых концов полос. Однако на стане отсутствовали средства автоматизации и качество продукции полностью определялось опытом и навыками операторов стана.

В 2005 году к работам по реконструкции стана были привлечены сотрудники Киевского института автоматики, которые совместно со специалистами завода провели обследование стана. По результатам обследования было принято решение о реконструкции ряда механизмов и создании АСУ ТП прокатки.

Создание АСУ ТП

В состав устройств, работа которых должна контролироваться и управляться АСУ, входят:

- рабочая клеть ДУО (главный привод и электромеханические нажимные винты);
- эджерная клеть (электромеханические нажимные винты);
- рольганги.

На рис. 1 показана рабочая клеть стана ДУО-850 прокатного цеха Кировского завода ОЦМ.

В процессе реконструкции, которая в соответствии с возможностями завода осуществлялась поэтапно, на первом этапе были проведены:

- замена нажимных винтов рабочей клетки с уменьшением шага с 40 до 32 мм, что уменьшило возможность самоотвинчивания при входе металла в клеть;
- модернизация системы уравнивания верхнего вала и шпинделя с целью исключения отрыва нажимных винтов от подушек при подъёме и динамического перекоса при опускании;
- замена приводов рольгангов на частотно-регулируемые приводы, перевод на частотное управление привода нажимных винтов эджерной клетки.

Для решения задач автоматизации центральным вопросом был подбор и привязка к действующим механизмам необходимых датчиков. Были разработаны схемы привязки, изготовлены специалистами завода требуемые детали и установлены на стане датчики нижнего уровня.

Работы, проведённые на первом этапе реконструкции, дали возможность



Рис. 1. Рабочая клеть стана ДУО-850

осуществить программное управление процессом прокатки на стане, обеспечить оператора полной информацией, осуществить регистрацию и передачу в АСУ цеха протоколов прокатки каждого слитка.

На втором этапе реконструкции и автоматизации стана была осуществлена замена месдоз мембранными исполнительными механизмами (МИМ), которые позволили не только оценивать усилие прокатки по давлению масла, но и регулировать зазор и перекося валков под нагрузкой. Однако замена месдоз на МИМ породила новую проблему: при временной неработоспособности гидравлики одновременно отключалось программное управление в связи с исчезновением сигнала наличия металла в клетке, формируемого по сигналу усилия прокатки. Для восстановления надёжности системы были дополнительно установлены датчики растяжения стоек станины, выполненные на базе

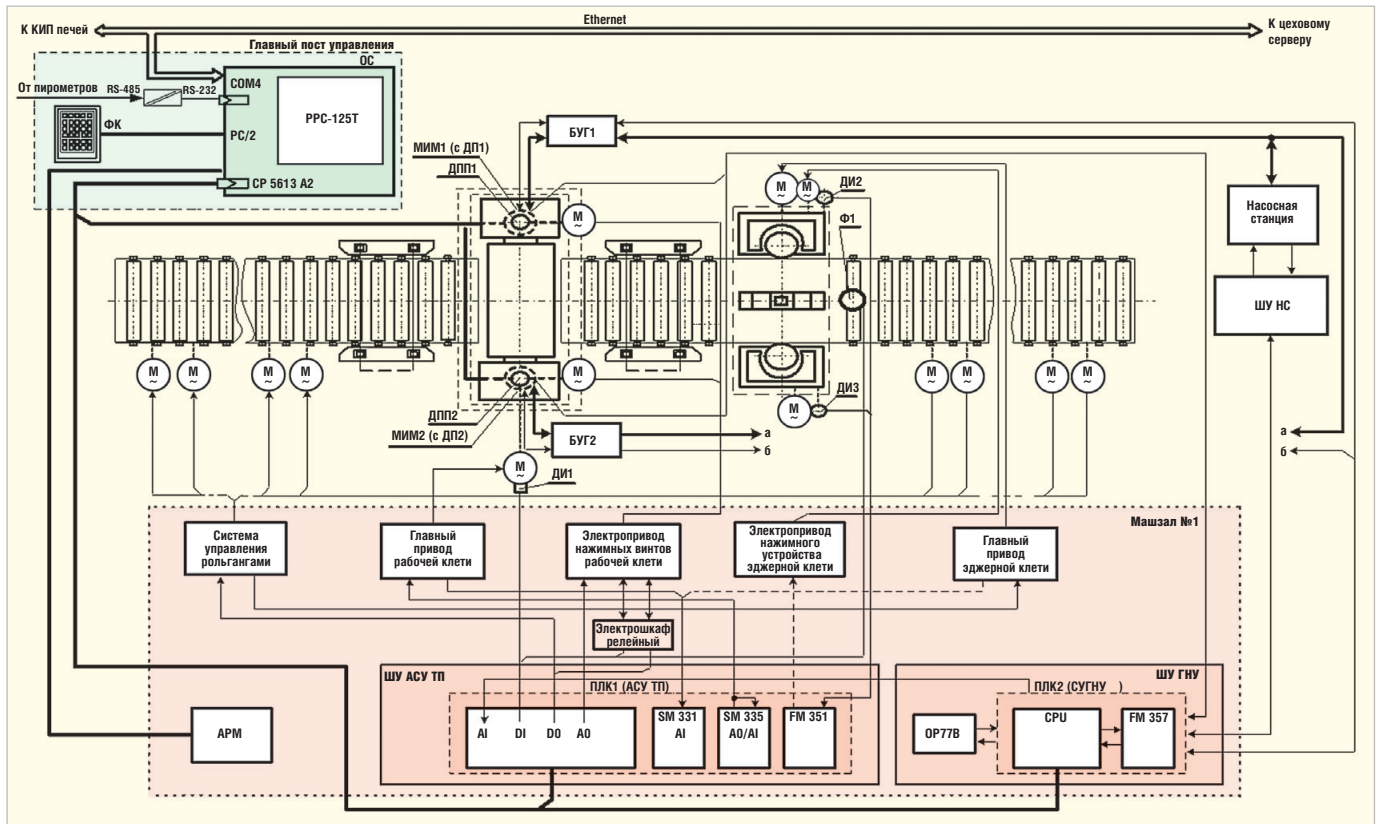


Рис. 2. Структурная схема АСУ ТП стана ДУО-850 и гидравлического нажимного устройства

датчиков деформации SLB 700A/06 фирмы HBM.

В результате была создана АСУ ТП прокатки на стане ДУО-850, двухуровневая структура которой представлена на рис. 2.

На структурной схеме условно показаны электропривод нажимных винтов рабочей клетки – ЭПНВ РК, главный привод рабочей клетки (РК) или эджера – ГП, частотно-регулируемый электропривод (рольгангов, нажимных винтов эджера) – ЧРЭП.

В состав АСУ ТП входят программно-технические средства и измерительные устройства, алгоритмы работы которых показаны на рис. 3:

- операторская станция (ОС) PPC-125T фирмы Advantech с коммуникационным процессором CP 5613 A2 компании Siemens и функциональной клавиатурой (ФК) HL-KBD56PC на главном посту управления (рис. 4);
- шкаф управления ШУ АСУ ТП с программируемым логическим контроллером ПЛК1 на базе SIMATIC S7-300 компании Siemens;
- датчики растяжения стоек станины SLB 700A – ДР1 и ДР2;
- микроимпульсные измерители положения типа BTL5 фирмы Balluff (датчики положения нажимных винтов рабочей клетки) – ДЛП1 и ДЛП2;

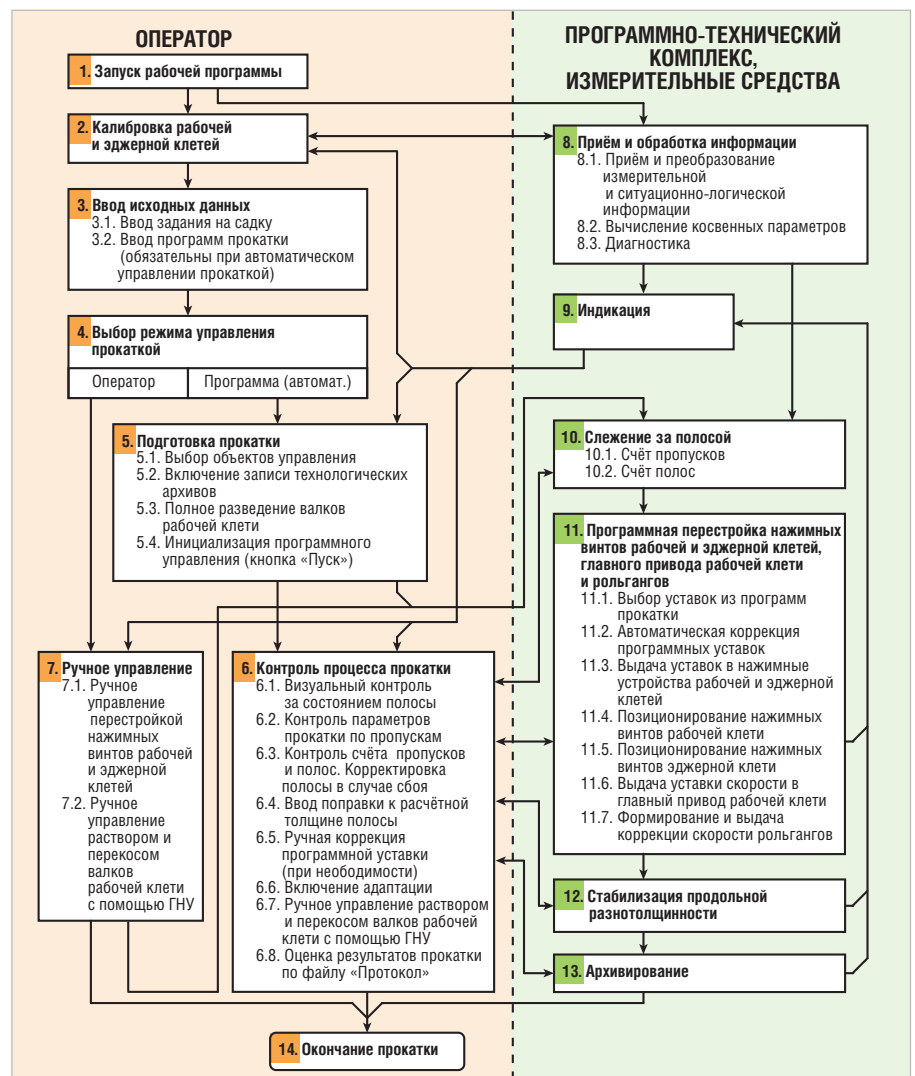


Рис. 3. Алгоритмы работы программно-технических средств и измерительных устройств АСУ ТП



Рис. 4. Операторская станция с функциональной клавиатурой на главном посту управления

- импульсный датчик ПДФ5 (датчик угла поворота главного электропривода рабочей клетки) — ДИ1;
- преобразователи угловых перемещений типа ЛИР-158Б производства ОАО «СКБ ИС» (датчики положения вертикальных валков эджерной клетки) — ДИ2 и ДИ3;
- инфракрасные линейные датчики типа ИЛД1-01 разработки НПП «Киевский институт автоматики» — Ф1, Ф2;
- автоматизированное рабочее место (АРМ) мастера на промышленном компьютере iROBO-2000 фирмы irc2u;
- гидравлическое нажимное устройство (ГНУ) с системой управления в составе:
 - мембранные исполнительные механизмы с встроенными датчиками положения — МИМ1 (с ДП1) и МИМ2 (с ДП2),
 - электрогидравлические блоки управления БУГ1 и БУГ2,
 - насосная станция,
 - шкаф управления ШУ ГНУ с программируемым логическим контроллером ПЛК2 и панелью оператора OP77B (Siemens),
 - шкаф управления насосной станцией ШУ НС.

Для контроля температуры проката используются двухспектральные пирометры фирмы Raytek. Оборудование монтировалось в шкафах фирмы Rittal.

Основные функции АСУ

Перечислим функции, реализуемые системой.

Информационные функции:

- приём исходных данных в систему и связь с оператором-технологом;
- сбор, хранение и выдача технологической информации;
- визуализация процесса прокатки металла и работы системы.

Программное управление механизма стана:

- инициация программной перестройки;
- слежение за металлом в клетях и формирование команд на перестройку;
- перестройка нажимных винтов горизонтальной (рабочей) клетки;
- перестройка главного привода рабочей клетки;
- программное управление скоростями рольгангов;
- программная перестройка нажимных винтов вертикальной (эджерной) клетки.

Регулирование толщины полосы:

- стабилизация раствора валков при входе полосы в клеть;
- стабилизация толщины по длине полосы;
- стабилизация усилия прокатки по длине полосы;
- стабилизация толщины от полосы к полосе (адаптивная коррекция программы перестройки нажимных винтов).

Эти функции реализуются на верхнем уровне путём:

- ввода задания на прокатку очередной садки слитков, находящихся в нагрет-

вательной печи (ввод предусмотрен из АСУ цеха и продублирован ручным вводом с ФК; в задании указываются атрибуты каждой полосы, в том числе два обязательных — это заданная выходная толщина и планируемое количество проходов);

- ввода программы прокатки на текущий типоразмер;
- счёта пропусков и полос;
- отображения текущей технологической информации оператору стана (человеко-машинный интерфейс);
- ситуационного формирования и выдачи уставок механизмам в соответствии с действующей программой прокатки;
- стабилизации средней толщины полос текущей группы по команде «Так держать!»;
- формирования оперативного протокола прокатки (с возможностью просмотра в паузе и в конце прокатки);
- формирования архивного протокола прокатки (по пропускам);
- формирования ретроспективного протокола технологических параметров с интервалом 0,25 с;
- формирования протокола событий.

Это иллюстрируют экранные формы (ЭФ). На рис. 5 показана ЭФ «Прокатка». Она используется оператором в процессе прокатки, обеспечивая его необходимой технологической и ситуационной информацией и давая возможность оператору выполнять некоторые управляющие функции. А ЭФ «Параметры прокатки», приведённая на рис. 6, содержит информацию для мастера и технолога цеха.

На нижнем уровне ранее перечисленные функции реализуются путём:

- измерения положения позиционных механизмов (нажимных винтов гори-



Рис. 5. Основная экранная форма «Прокатка»

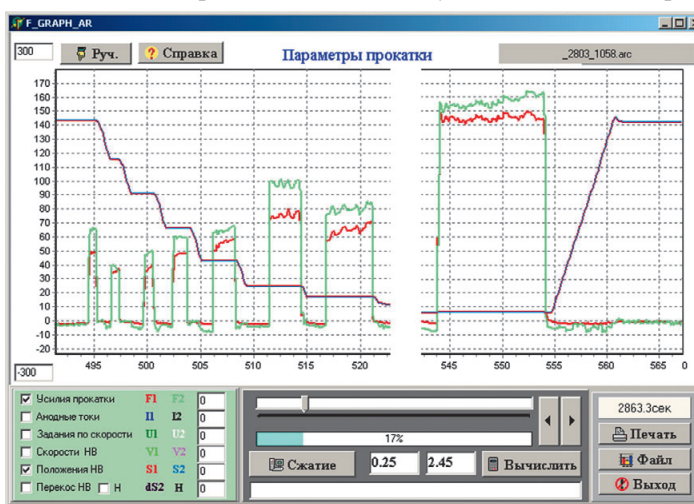


Рис. 6. Экранная форма «Параметры прокатки» (информация для мастера и технолога)

зонтальной и вертикальной клетей, растворов МИМ) и скорости главного привода;

- измерения усилия прокатки по давлению в МИМ, по растяжению стоек станин и формирования сигнала «Металл в клети»;
- установки в заданное положение нажимных винтов горизонтальных и вертикальных валков (в паузах между проходами);
- поддержания заданных растворов и регулирования толщины по длине полосы с помощью МИМ при прокатке;
- отработки перекося валков по команде оператора во время прокатки.

Обмен информацией между уровнями АСУ ТП осуществляется по сети PROFIBUS DP, а с АСУ цеха — по сети Ethernet. На АРМ мастера в составе АСУ ТП выполняются сервисные функции, оно предназначено для отображения текущего технологического процесса в режиме реального времени. Данные о предыдущих прокатанных слитках, а также технологическом процессе прокатки хранятся в ОС и передаются по сети Ethernet в цеховой сервер. Интерфейс PROFIBUS DP объединяет ОС, контроллеры SIMATIC S7-300

ПЛК1 (АСУ ТП) и ПЛК2 (СУ ГНУ), а также два датчика положения ВТЛ.

Специальное программное обеспечение (СПО) контроллера в составе АСУ ТП стана ДУО-850 называется STAN-850. Оно разработано с использованием программного пакета STEP7 версии V5.3 (среда автоматизации SIMATIC) фирмы Siemens. Пакет STEP7 работает в операционной среде Windows 2000.

ОПИСАНИЕ ГНУ

Беспоршневое гидравлическое нажимное устройство на основе мембранных гидрокапсул разработано в Киевском институте автоматики (КИА) с использованием конструктивных решений, отработанных на устройствах силовых измерительных гидравлических (УСГ) для калибровки месдоз в клетях прокатных станов, ранее поставлявшихся КИА [1]. Основу ГНУ составляют две мембранные гидрокапсулы (точнее называемые мембранными исполнительными механизмами — МИМ), устанавливаемые в пазах подушек верхнего валка, как показано на рис. 7. Сервоклапаны, датчики давления, аккумуляторы и другое гидравлическое оборудование собраны в блоках управления гидравликой (БУГ —



Рис. 7. Мембранные гидрокапсулы, установленные в пазах подушек верхнего валка



Рис. 8. Блок управления гидравликой

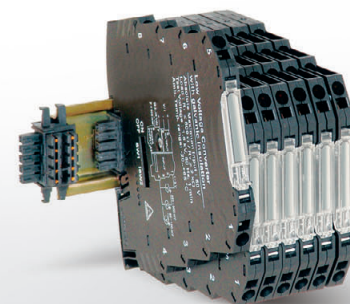
рис. 8), установленных на шапке клети в непосредственной близости от МИМ. Давление в магистрали обеспечивается насосной станцией (рис. 9) с напором до 315 бар. Все гидравлические устройства спроектированы на базе оборудо-



Компания основана в 1984 году

Нормирующие преобразователи
Коммуникационные устройства
Системы распределённого ввода-вывода

Высокое качество,
проверенное временем



DSCP6x —

НОВАЯ компактная серия
преобразователей сигналов

- Исполнение в ультракомпактном корпусе шириной 6,2 мм
- Пружинные клеммные зажимы CAGE CLAMP
- Трёхуровневая изоляция до 1500 В
- Диапазон рабочих температур -20...+65°C

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ DATAFORTH

#96



Реклама

ProSoft®

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Рис. 9. Насосная станция

вания фирмы Bosch Rexroth. Гидрокапсула характеризуется установочными габаритами 616×636×215 мм. Размер 616 мм является конструктивным ограничением, которое определяется максимально возможной шириной паза в подушке вала. Эффективная площадь гидрокапсулы — 1666 см². Расчётное усилие при давлении 290 бар составляет 490 тс. Допустимый диапазон рабочего хода — от 0 до 8 мм. Паспортная пропускная способность сервоклапана 20 л/мин обеспечивает скорость раздвижения под нагрузкой 2,0 мм/с. В гидрокапсуле установлен датчик линейного перемещения с разрешающей способностью 5 мкм. С наружной стороны к капсуле крепится конечный выключатель (на рисунке не показан), который должен предотвращать подачу жидкости при чрезмерном раздвижении (свыше 10 мм).



Рис. 10. Гидрокапсула в процессе замены мембраны

«Узким местом» мембранных гидрокапсул традиционно считается стойкость (долговечность) самих мембран. Определённая на специальном стенде долговечность мембран составила 1 миллион циклов перемещения с амплитудой $\pm 0,05$ мм под нагрузкой. Эксплуатация подтвердила расчётные показатели: при одноосменной эксплуатации мембраны служили в среднем по 1,5 года. Полный цикл замены мембраны (извлечение МИМ из клетки, разборка, сборка, промывка, заправка, удаление воздуха, установка в клетку) занимает 4 часа, что вполне допустимо по условиям эксплуатации. На рис. 10 показана гидрокапсула в процессе замены мембраны.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТОЛЩИНЫ

Обработка программы обжатий по пропускам не требует дополнительных пояснений. В то же время регулирование толщины при реверсивной прокат-

ке может осуществляться множеством способов с выходом на постоянную заданную толщину в последнем пропуске. При этом желательно не нарушать заданное технологами распределение обжатий по пропускам.

На рис. 11 показаны две схемы регулирования толщины, принятые в настоящее время. Условные обозначения на рисунке: q , q_{et} — жёсткость полосы и эталонная жёсткость; ΔS_{nv} — коррекция раствора нажимных винтов перед очередным пропуском; P , P_{set} , P_{et} — усилие прокатки текущее, заданное, эталонное; ΔS_{gnu} — коррекция зазора гидрокапсул на полосе; f — функция измерительная/вычислительная.

Схема по первой строке обычно работает при прокатке первых трёх полос. Схема по второй строке действует при прокатке следующих полос, после включения режима «Так держать!».

Регулирование на каждом пропуске производится в две стадии.

Первая стадия — стабилизация толщины от полосы к полосе. Автоматическая установка растворов валков для каждого пропуска снижает влияние человеческого фактора на точность прокатки, но не гарантирует повторяемость толщины, поскольку слитки в партии могут отличаться как по температуре, так и по химическому составу, что приводит к разбросу средних толщин.

Суть регулирования состоит в следующем. На каждом пропуске, используя данные по усилию прокатки и рас-

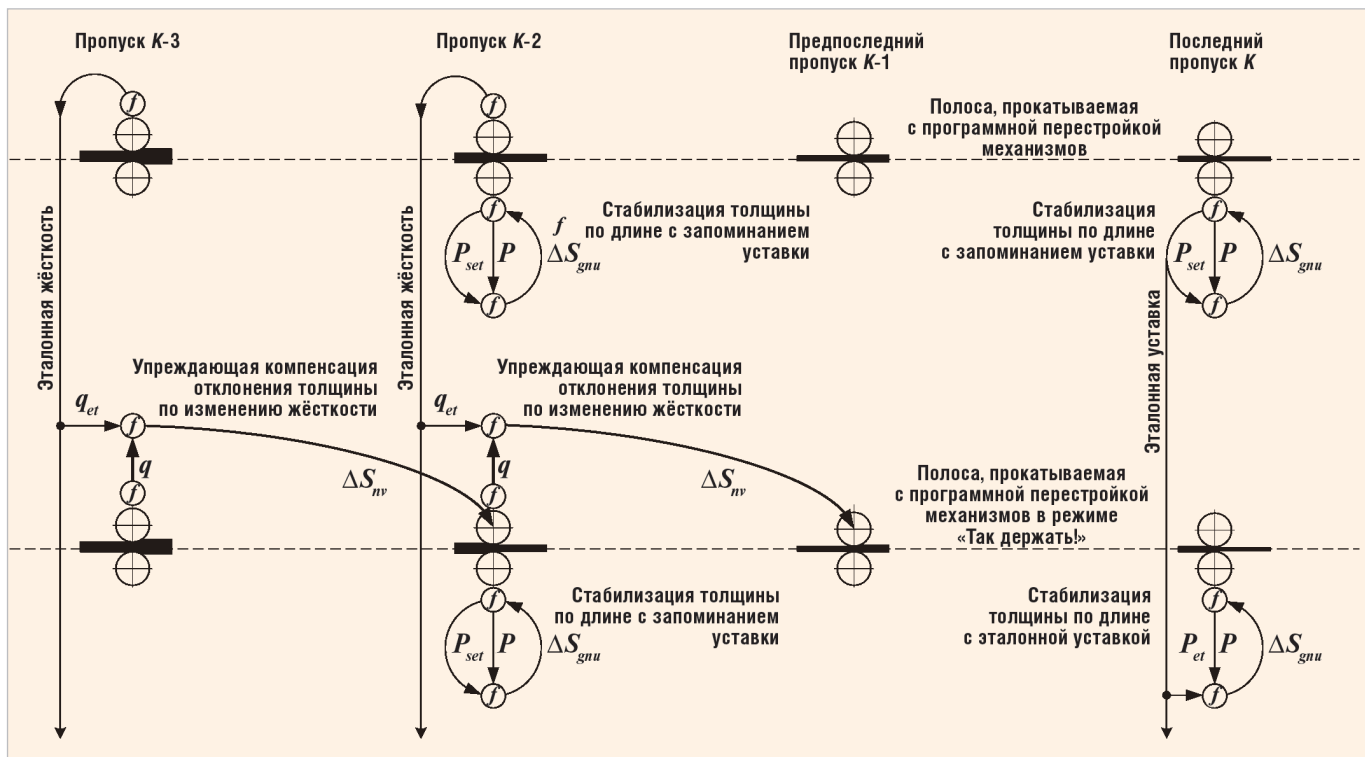


Рис. 11. Схемы регулирования толщины полосы по пропускам

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ СЕРИИ NISE

нацелены на рынок промышленной автоматизации



NISE-90/91

- обеспечат бесперебойную работу промышленной линии
- минимизируют затраты времени, труда и пространства
- повысят эффективность в области промышленной автоматизации

- высоконадежный промышленный безвентиляторный компьютер на DIN-рейку
- процессор Intel® Atom E620 600 МГц/E640 1ГГц
- поддержка операционных систем Microsoft Windows XP, Windows Embedded Standard 2009, Fedora 14 (Kernel 2.6)
- множество портов ввода-вывода: VGA, 2xGigabit LAN, 3xCOM, 3xUSB, CAN 2.0b, GPIO
- сверхкомпактный ударопрочный и виброзащищенный корпус (140x167x59 мм)
- 512 Мб/1Гб DDR2 RAM установлено
- возможность установки 2.5" SATA HDD/SSD
- низкое энергопотребление (не более 17 Ватт при максимальной загрузке системы)
- температурный диапазон работы: -5...+55°C



www.ipc2U.ru

г. Москва, Тел.: (495) 232-02-07, Факс: (495) 232-0327, E-mail: sales@ipc2u.ru

г. Санкт-Петербург, Телефон/Факс: (812) 928-5602, E-mail: spb@ipc2u.ru



Эксклюзивный дистрибутор NEXCOM International Co., LTD.
в России и странах СНГ - компания IPC2U.

твору валков, вычисляется толщина и жёсткость полосы. Впоследствии для полосы, принимаемой (по решению оператора) за эталон, формируется массив распределения эталонной жёсткости q_{et} по пропускам. При прокатке следующей полосы на каждом пропуске дополнительно оценивается отклонение текущей жёсткости относительно её эталонного значения. Далее, используя принцип подобия, прогнозируется дальнейшее изменение жёсткости и усилия прокатки для следующего пропуска, на основании чего формируется поправка положения нажимных винтов рабочей клетки.

Очевидное преимущество этой схемы состоит в том, что мы встречаем раскат валковым зазором, скорректированным заранее.

Вторая стадия — стабилизация толщины по длине полосы. Она возможна только при работе ГНУ. На последнем проходе стабилизация осуществляется по принципу Симса-Головина (режим абсолютно жёсткой клетки — АЖК). На предпоследнем проходе регулирование по Симсу-Головину отсутствует (имеем режим нормальной клетки — НК), так как нам выгоден возникающий при

этом обратный клин в толщине, снижающий нагрузку на ГНУ в последнем пропуске. Для получения наибольшей величины клина входную толщину на предпоследнем проходе желательно иметь постоянную. Поэтому прокатка на третьем от конца проходе проводится также в режиме АЖК. Таким образом, в программе прокатки необходимо задавать настройку на трёх последних проходах 100% (АЖК), 0% (НК), 100% (АЖК) соответственно. Оператор может по своему усмотрению менять предложенную по умолчанию схему регулирования в последних пропусках. При задании режима «Так держать!» регулятор использует на последнем пропуске эталонную уставку по усилию прокатки.

ДОСТИГНУТЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ АСУ ТП

Точность позиционирования нажимных винтов

Позиционирование нажимных винтов рабочей клетки обеспечивается с погрешностью, не превышающей 0,06 мм. Однако при входе полосы в клеть вследствие выборки всех люфтов по-

является подскок нажимных винтов, имеющий случайную амплитуду (до 0,22 мм). Поэтому ГНУ компенсирует ошибки позиционной системы уже после входа металла в клеть. Ошибка совместного позиционирования при этом не превышает 0,02 мм.

Позиционирование нажимных винтов эджера обеспечивает установку валков на заданную ширину с погрешностью не хуже 2 мм.

Разброс средней толщины полосы

Влияние работы АСУ на разброс средней толщины полосы в пределах одного типоразмера иллюстрируется табл. 1.

Продольная разнотолщинность по длине полосы

Влияние работы АСУ на продольную разнотолщинность полосы иллюстрируется табл. 2.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Модернизация оборудования и внедрение АСУ ТП на стане ДУО-850 позволило существенно улучшить качествен-



CRANE
AEROSPACE &
ELECTRONICS
Interpoint™ Products

Проверенные решения – в кратчайшие сроки!



ДОСТАВКА ДО 6 НЕДЕЛЬ

ВЫСОКОНАДЁЖНЫЕ DC/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ INTERPOINT™ ДЛЯ АВИАКОСМИЧЕСКИХ ПРИМЕНЕНИЙ

Популярные модели DC/DC-преобразователей и помехоподавляющих фильтров серий **MSA, MHF+, MTR, MFL, MOR**

- Мощность от 5 до 120 Вт
- Одно-, двух- и трёхканальные модели



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ CRANE AEROSPACE & ELECTRONICS

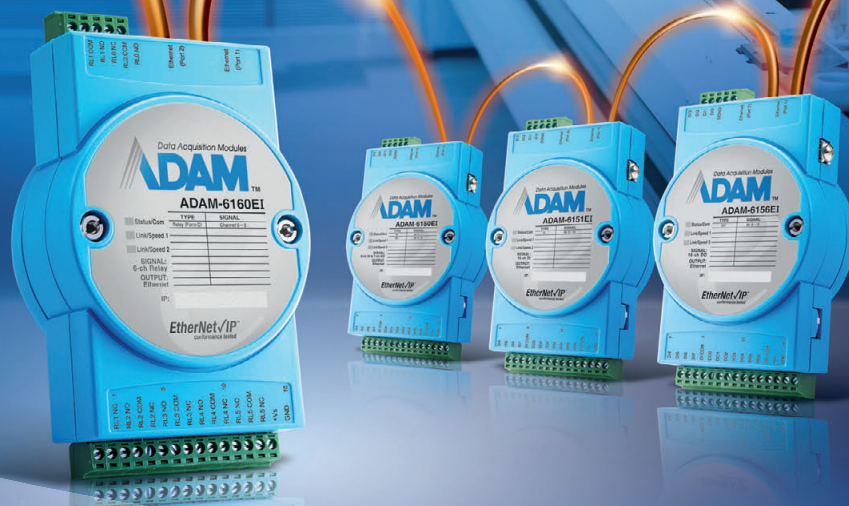
ProSoft®

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

#132



Модули ввода-вывода для любой среды передачи данных



ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Расширение любой системы сбора данных и управления с помощью модулей удалённого ввода-вывода

- Поддержка протоколов ASCII и Modbus RTU для интерфейсов RS 485/422/232
- Поддержка протоколов Modbus TCP, Ethernet/IP, Profinet для IP-сетей
- Использование последовательной схемы подключения позволяет организовать гибкие расширяемые системы с минимальными затратами по кабельному проводу
- Возможность настройки и диагностики модулей ADAM по сети
- Поддержка протоколов 803.15 (ZigBee) для беспроводных сетей

Advantech Co., LTD.

Представительство в России

Тел.: (495) 232-1692,

8 (800) 555-0150

(бесплатно по России)

info@advantech.ru

www.advantech.ru



Серия ADAM-4000

Поддержка сети
Modbus



Серия ADAM-6000

Поддержка сети
Ethernet



Серия ADAM-6100

Поддержка сетей
Ethernet/IP и Profinet



Серия ADAM-2000

Поддержка
беспроводной сети
ZigBee

**PROFI
NET**

Modbus

ZigBee

EtherNet/IP



ProSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTECH

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КРЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

#114

Таблица 1

Влияние работы АСУ на разброс средней толщины полосы в пределах одного типоразмера

Марка типоразмера	Погрешность средней толщины полос с доверительной вероятностью 95% (удвоенная сигма), мм		
	Ручная перестройка стана	Программная перестройка стана	Программная перестройка с коррекцией по эталону
Медь	0,167	0,092	0,051
Латунь Л63	0,189	0,132	0,022

Таблица 2

Влияние работы АСУ на продольную разнотолщинность полосы

Марка типоразмера	Продольная разнотолщинность с доверительной вероятностью 95% (удвоенная сигма), мм	
	Естественная	С регулированием
Медь	0,05	0,02
Латунь Л63	0,08	0,04

ные показатели выпускаемой продукции и облегчить условия труда операторов. Появилась возможность оператив-

но задавать, проверять и отрабатывать новые технологические режимы прокатки, в том числе ранее неосуществи-

мые. Например, ограниченная мощность вертикальной клетки не позволяла провести требуемое эджирование в один проход, а перестройка эджера между нечётным и чётным проходами ранее была невозможна.

Большой объём собираемой и регистрируемой информации о прокатке каждого конкретного слитка и работе оборудования стана позволяет руководству оперативно контролировать состояние дел и принимать соответствующие решения. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляев Ю.Б. Градуировочные устройства для клеток автоматизированных прокатных станов // Сталь. — 1981. — № 7. — С. 55.

E-mail: evgenik4@gmail.com

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

В линейке поставок ПРОСОФТ появился новый бренд Santerno

Компания ПРОСОФТ открыла новое направление — «Частотные преобразователи и устройства плавного пуска». В последние годы в России наблюдается постоянно растущий интерес к данной продукции. Частотные преобразователи и устройства плавного пуска (ЧРП и УПП) применяются практически в любой отрасли, где необходимо правильное и точное управление двигателем. Нефтегазовая отрасль, водоснабжение, энергетика, автоматизированное производство, атомная и оборонная промышленность — далеко не полный перечень отраслей, в которых использование ЧРП и УПП просто необходимо.



Компания Santerno — крупнейший итальянский производитель ЧРП и УПП. Вся продукция производится на заводах Италии и Южной Кореи и имеет гарантию от 2 до 3 лет. ЧРП и УПП имеют серьёзные технические и коммерческие преимущества по сравнению с конкурентами на российском рынке. Продуктовая линейка очень широка — производитель предлагает решения для различных задач.

Стандартные приводы SINUS M и SINUS N реализуют векторное или V/F-управление двигателями и имеют улучшенные выходные ха-

рактеристики. Они подходят для простых решений в сфере ЖКХ и водоснабжения.

Промышленный привод SINUS PENTA — многозадачное устройство с функциями управления несколькими насосами и регенеративным режимом. Изделие предназначено для применения в промышленности и обрабатывающих отраслях.

Также компания предлагает преобразователи постоянного тока DCREG, которые широко используются в задачах, где необходимы рекуперация энергии, точное поддержание скорости, хорошие динамические характеристики системы и стабильный момент на валу во всём диапазоне регулирования скорости. Среди типичных областей применения приводов постоянного тока можно назвать экструдеры, миксеры, куттеры, волочильные машины и прессы.

Устройства плавного пуска ASAC и ASAB используются для оптимизации работы электродвигателей, тем самым продлевая их жизнь. Серии рассчитаны на двигатели разных мощностей, что позволяет подобрать нужное устройство для решения простых задач.

Фирма ПРОСОФТ с 2013 года является официальным дистрибьютором компании Santerno. Вся продукция доступна для заказа на сайте. Актуальная информация по новому направлению представлена в разделе АСУ ТП. ●

Новости ISA

К исполнению обязанностей вице-президента ISA (округ 12) приступил господин Brian Curtis (Ирландия), который будет трудиться на этом посту с 1 января 2013 года по 31 декабря 2014 года. Господин Curtis дважды посещал Санкт-Петербург и принимал участие в заседаниях Европейского совета ISA в 2002 и 2007 годах.

В штаб-квартире Международного общества автоматизации (ISA) в Российской Федерации состоялось ежегодное заседание Президиума ISA РФ. Президентом-секретарём Российской секции ISA избрана проректор ГУАП, доцент Антонина Юлия Анатольевна. Она вступит в должность президента секции 1 января 2014 года.

Продолжается подготовка к проведению в рамках XIV Международного форума «Формирование современного информационного общества: проблемы, перспективы, инновационные подходы» (Modern information society formation: problems, perspectives, innovation approaches) круглого стола «Тенденции в глобальной автоматизации до 2020 года». Круглый стол проведут профессор Gerald Cockrell (США) — президент ISA 2009 года, Pino Zani (Италия) — президент ISA 2002 года, а также глава представительства ISA в РФ профессор Анатолий Овощенко (ГУАП, Россия). Форум пройдет со 2 по 6 июня 2013 года в Санкт-Петербурге. В период с 1 по 9 июня 2013 года состоится визит в Санкт-Петербург двух бывших президентов ISA: Gerald Cockrell и Pino Zani. Руководители ISA посетят ГУАП, штаб-квартиру ISA в Российской Федерации, примут участие в заседании Российской секции ISA, выступят перед студентами, аспирантами и преподавателями ГУАП.

Очередное заседание исполкома Европейского совета ISA пройдет в Лиссабоне (Португалия) 10–11 мая 2013 года.

5–7 ноября 2013 года в городе Нашвилл (Теннесси, США) пройдет ISA Automation Week 2013: Technology and Solution Event. ●



Участники заседания Президиума ISA РФ



EX75000

26-портовый управляемый PoE-коммутатор
Fast+Gigabit Ethernet для промышленного использования
(мощность PoE 420 Вт)

Промышленное сетевое оборудование для отказоустойчивых сетей IP-видеонаблюдения

- ▶ PoE-коммутаторы высокой мощности
- ▶ Резервирование линий связи для отказоустойчивости
- ▶ Функции управления для оптимальной передачи IP-видео
- ▶ Удлинители Ethernet до 6 км (кат. 3, 5, RG-6/U)
- ▶ Преобразователи сред Ethernet
- ▶ Диапазон рабочих температур $-40...+75^{\circ}\text{C}$ для монтажа вне помещений
- ▶ Грозозащита Ethernet

EtherWAN

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet



EKI-7000P

8-портовый компактный
PoE-коммутатор
Fast+Gigabit Ethernet



ED3142

удлинитель Ethernet
(до 2,1 км по витой паре)
с PoE-портом (30 Вт)



SAD-10KA

модуль искро- и
грозозащиты для Ethernet
(PoE-Ethernet)



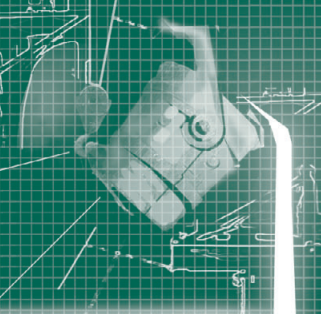
ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ETHERWAN И ADVANTECH

#333

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Комплекс управления оборудованием электродуговой печи

Михаил Ин

В статье описан комплекс управления оборудованием современной сверхмощной электродуговой печи. Данный комплекс автоматически адаптируется для работы с металлоломом разных уровней качества, что особенно актуально в нынешних условиях, когда это качество постоянно ухудшается.

История создания системы

Первый вариант системы регулирования мощности дуги сталеплавильного агрегата был создан разработчиками, позднее объединившимися в ООО «Полином-Юг», в 2007 году. Эта система была предназначена для установки типа «печь-ковш» вместимостью 50 тонн предприятия ООО «Новоросметалл». Задача включала в себя замену существующей системы, работающей по принципу стабилизации токов электродов, на систему регулирования по полному сопротивлению. Однако первые опыты работы системы показали, что хорошо работающего регулятора мощности недостаточно для получения хороших результатов. В итоге модернизации для установок подобного типа родилась система, учитывающая технологические особенности процесса. Например, скорость нагрева металла достигла 6°C в минуту, что позволяло внести коррективы в основной технологический процесс на электродуговой печи с целью уменьшения расхода основных энергоносителей. Но на тот момент экономия энергоресурсов не была настолько актуальной.

Основной толчок к развитию системы был дан во время кризиса 2008 года. Именно тогда стало ясно, что вопрос эффективного использования энергоносителей стоит особенно остро с точки зрения выживания предприятия.

Задачи, стоявшие перед разработчиками

Кризис поставил перед разработчиками первую непростую задачу: найти пу-

ти, позволяющие эффективно снизить потребление энергоносителей и при этом не уменьшить объёмы производства. Вторая задача была продиктована сложившейся ситуацией, когда, с одной стороны, стало резко падать качество поставляемого металлолома, а с другой — существующие на тот момент системы управления не имели совершенно никакой адаптации именно к качеству металлолома. Третья задача — экономия огнеупорных материалов, так как в стоимости передела металлолома затраты на них занимают достаточно большую долю.

Для решения этих задач был нужен новый подход, и нам удалось его найти.

Было принято решение создать систему, в которой процесс ведения плавки является саморегулируемым. Второе важное решение — получить пользу от вредных сторон процесса. Для реализации обоих этих принципов управления необходимо было найти новый способ определения реального режима работы электродуговой печи. Существующие способы, например метод анализа гармонических составляющих токов, дают недостаточно достоверный результат. Найденный нами способ на данный момент является ноу-хау нашей компании, не требует никаких добавочных аппаратных средств и, как показала практика,

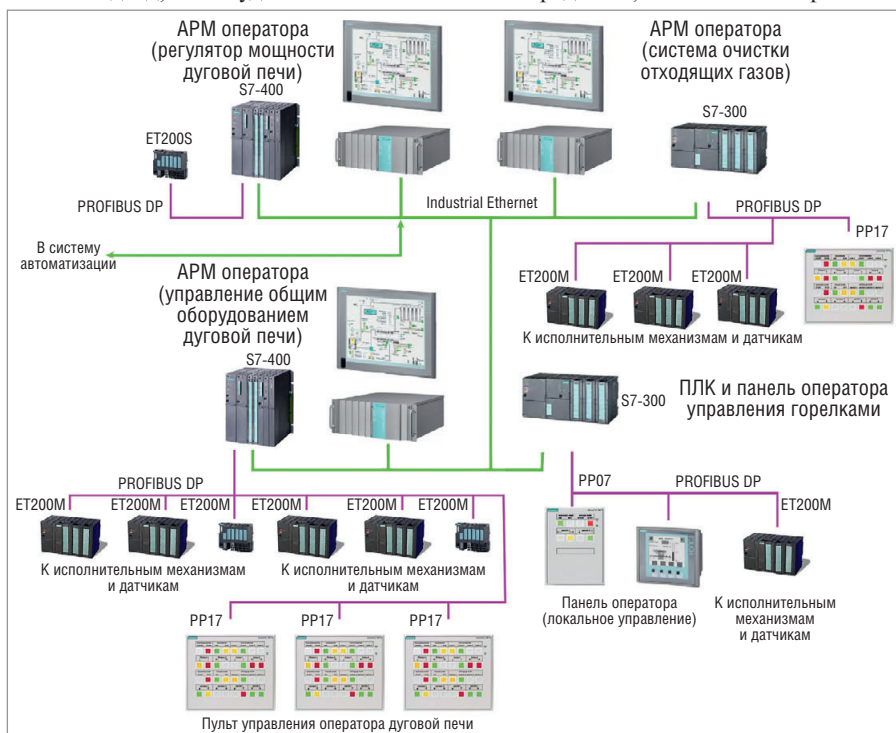


Рис. 1. Общая структурная схема системы

позволяет более достоверно определять режимы работы электродуговой печи.

НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ

Назначение нашей системы — управление не только мощностью дуги электродуговой установки, но и всем комплексом оборудования печи как единого агрегата. Функционально систему можно разбить на следующие блоки, каждый из которых вполне можно рассматривать как самостоятельную систему управления:

- собственно регулятор мощности дуги;
- модуль ведения процесса плавления;
- регулятор управления газокислородными комбинированными горелками;
- система управления подачей инжекционных материалов;
- регулятор управления системой очистки отходящих газов;
- детектор режима работы печи;
- модуль формирования отчёта по процессу ведения плавки;
- модуль замера температуры металла в печи;
- модуль компенсации отклонений напряжения;
- модуль компенсации дрейфа пропорциональных клапанов;
- модуль получения симметрии короткой сети.

Общая структурная схема системы показана на рис. 1, а блок-схема комплекса управления — на рис. 2.

Регулятор мощности дуги управляет мощностью, передаваемой от дуги металлу и шлаку. Принцип управления — работа с регулированием по поддержанию полного сопротивления дуги. Про-

цессом плавления управляет модуль ведения плавки, находящийся в подчинении детектора режима работы печи. Для обеспечения вспенивания шлака и накрытия в необходимый момент дуг применяется система управления подачей инжекционных материалов. Для интенсификации процесса плавления используется система управления газокислородными горелками, которая работает в режиме слежения за процессами, происходящими в печи. Такой принцип управления применяется впервые и позволяет минимизировать расход газа и кислорода за счёт подачи только того их количества, которое необходимо для ведения процесса плавления. Для компенсации отклонения первичного питающего напряжения имеется соответствующая система. В полной мере произвести компенсацию, конечно же, не получится, но нам удалось минимизировать эти отклонения. В целях реализации процесса обеспыливания используется модуль управления режимами газоочистки, необходимость в котором продиктована тем, что принцип работы по фиксированной программе неприменим в программе плавления, не имеющей жёстких уставок.

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Задачи, которые возлагаются на систему управления, достаточно сложны, и для их успешного решения мы выбрали ПЛК фирмы Siemens серии S7-400 с номером для заказа 6ES7414-3EM06-0AB0.

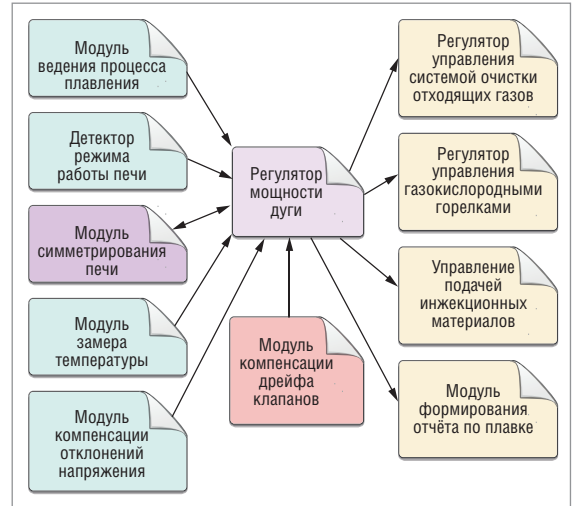


Рис. 2. Блок-схема комплекса управления

На рис. 3 показан этот контроллер на этапе монтажа в шкаф управления. Имея 2 Мбайт встроенной памяти для программ и 2 Мбайт встроенной памяти для данных, требуя всего 135 нс для выполнения операций с плавающей запятой, данный ПЛК обладает вполне достаточными ресурсами для реализации всего комплекса управления. Для построения системы замера температуры мы применили станцию распределённой периферии ET200pro (Siemens) со степенью защиты IP67. Ввиду сложности алгоритма управления для его реализации был выбран язык высокого уровня CFC. В качестве SCADA-системы используется WinCC версии 7.0.

Блок-схема модуля первичного преобразования сигналов тока и напряжения показана на рис. 4. В качестве преобразователя тока применяется SINEAX I552, а преобразователя напряжения — SINEAX U553. Оба типа преобразовате-

Упрочнённые высокопроизводительные безвентиляторные встраиваемые системы



rBOX101-6COM

Взрывозащищённая (с сертификатом ATEX) прочная безвентиляторная встраиваемая система с процессором Intel® Atom™ Z510PT/Z520PT до 1,33 ГГц, чипсетом Intel® US15WPT для монтажа на DIN-рейку

Светодиодные индикаторы (питание, авария, готовность/работа, COM)



IPC914-213-FL

4-портовая безвентиляторная система с процессором Intel® Core™ i7/i5/i3 в Socket G2 до 2,5 ГГц, с чипсетом Intel® HM65 PCH, слотами PCIe & PCI



eBOX730-860-FL

Безвентиляторная встраиваемая система с процессором Intel® Core™ i7/i3/Celeron®, изолированными портами COM и дискретного ввода-вывода



Axiomtek Co., Ltd. | aslan@axiomtek.com.tw

8F, No4, Lane 235, Baoqiao Road, Xindian District, New Taipei 231, Taiwan | Phone: +886.2.2917.4550 | Fax: +886.2.2917.3200



Реклама

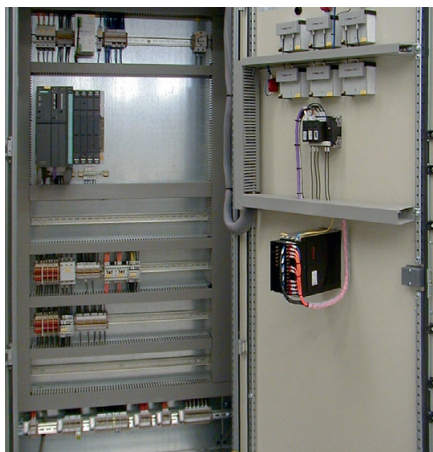


Рис. 3. Контроллер S7-400 на этапе монтажа в шкаф управления

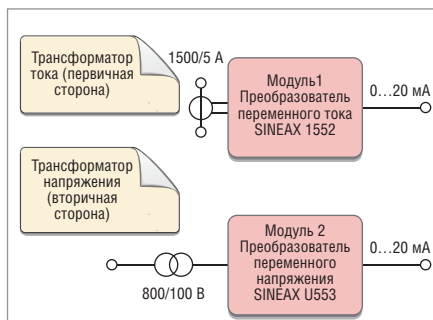


Рис. 4. Блок-схема модуля первичного преобразования сигналов тока и напряжения

лей имеют время интегрирования, равное 50 мс. Выходной сигнал — 0...20 мА постоянного тока.

Токковые сигналы поступают для аналого-цифрового преобразования на входной модуль контроллера, в качестве которого используется модуль ввода аналоговых сигналов SIMATIC SM 431 с номером для заказа 6ES7431-1KF20-0AB0. Данный модуль характеризуется высокой скоростью преобразования, равной 0,416 мс для восьми каналов. Наряду с сигналами тока и напряжения он обрабатывает сигналы датчиков давления масла в цилиндрах электродов, сигналы положения золотника гидравлических клапанов и сигналы с датчиков положения электродов. Блок-схема организации ввода аналоговых сигналов показана на рис. 5.

Далее уже оцифрованный сигнал обрабатывается программой управления, на основе чего формируются управляющие воздействия, которые через модуль цифро-аналогового преобразования SM 432 с номером для заказа 6ES7432-1HF00-0AB0 подаются непосредственно на пропорциональные гидравлические клапаны управления системой перемещения электродов. Для вспомогательных систем, таких как регулятор управления газокислородными горел-

ками или системой очистки отходящих газов, управляющие воздействия передаются по сети Ethernet.

Для систем регулирования важными параметрами являются истинные значения активной и реактивной мощности, коэффициента мощности, а также основных показателей качества электроэнергии. В связи с этим в описываемой системе используется многофункциональный измеритель параметров электросети SENTRON PAC4200, подключенный на стороне высшего напряжения установки электропечи. В качестве канала передачи данных используется PROFIBUS DP.

Внешний вид шкафа регулятора мощности показан на рис. 6.

Для модуля ведения процесса плавения написана сервисная программа, позволяющая произвести выгрузку/загрузку программы плавения из контроллера, а также сохранить программу во внешнем файле и загрузить из файла. Этим достигается исключительное удобство использования системы: теперь технолог может сам спокойно создать и изменить программу плавения или программу для горелок, находясь в кабинете или вообще в другом городе. Для написания сервисной программы использовался язык Visual Basic.

ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

В качестве примера для более полного понимания принципов работы системы рассмотрим процесс функционирования всех основных частей комплекса при ведении плавки.

Далее по тексту порцию металла, загруженного в печь для расплавления, будем называть корзиной.

Этап 1 – плавление первой корзины

После завершения завалки система управления вспомогательными механизмами закрывает свод печи. Вслед за подачей высокого напряжения на трансформатор и появлением разрешающих сигналов регулятор переходит в автоматический режим. Сразу после включения высоковольтного выключателя система проверяет целостность измерительных цепочек тока и напряжения. В случае положительного результата запускается проверка целостности гидравлической системы для предотвращения перекачивания содержимого гидравлического бака под печь из-за дефекта на линии. При успешном завершении теста регулятор перево-

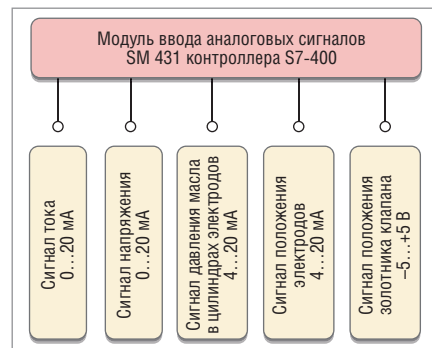


Рис. 5. Блок-схема организации ввода аналоговых сигналов в контроллер S7-400 через модуль SM 431

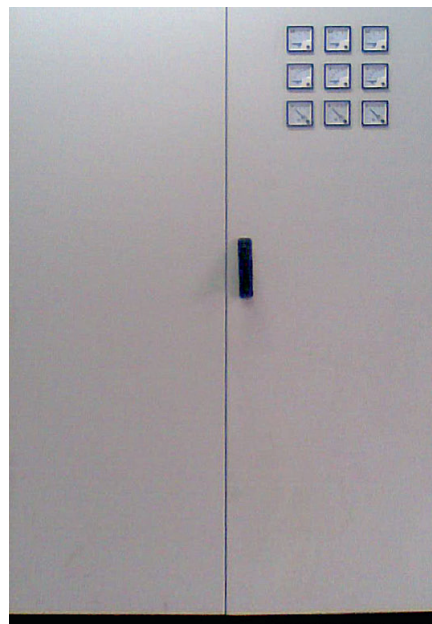


Рис. 6. Внешний вид шкафа регулятора мощности

дится в режим зажигания дуги. Для достижения максимальной стабилизации дуги в этот момент используется специальный алгоритм, позволяющий не только быстро зажечь и стабилизировать дугу, но и максимально быстро погрузить электроды в металлошихту. Это необходимо для обеспечения защиты огнеупорного материала малого свода от вредного излучения дуг. С момента зажигания дуги начинает работать модуль ведения плавки, выполняя заложенную программу. Всего технологических программ плавления пять, каждая включает плавление от 2 до 5 корзин, режим рафинирования и ускоренный нагрев. Алгоритм работы является нашим ноу-хау, он позволяет гибко работать как в классических режимах по израсходованной энергии, так и в режиме «плавка управляет сама собой». Как только один из электродов достигает жидкой ванны, регулятор включает модуль симметрирования печи, уменьшая эффект «дикий» фазы (перенос мощностей между электродами разных



СЕРВЕРА СЕТЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ NEXCOM

– всегда на страже ваших данных!



DNA 2160 / 2620

- Настольный
- ЦПУ: P1010 533МГц / P1020 800МГц
- 1Гб DDR3 (напаяно)
- 1x Mini-PCie
- 256Мб NAND Flash
- 2x GB LAN
- 4x GB Switch



NSA 1120

- 1U в 19" стойку
- ЦПУ: Intel Atom D525 1,8ГГц
- 1x До 2Гб DDR3
- 1x PCI (опция)
- 1x 3.5" HDD
- 1x CF слот
- 6x GB LAN Bypass



NSA 3130

- 1U в 19" стойку
- ЦПУ: Intel Core-i
- 2x До 8Гб DDR3
- 1x PCie x8
- 1x 3.5" HDD
- 1x CF слот
- 8x GB LAN Bypass



NSA 5130

- 1U в 19" стойку
- ЦПУ: Intel Xeon-E3
- 4x До 16Гб DDR3 ECC
- 1x PCie x8
- 1x 3.5" или 2x 2.5" HDD
- 1x CF слот
- 8x GB LAN Bypass



NSA 7120B / 7120R

- 2U в 19" стойку
- ЦПУ: Intel Xeon-E5
- 12x До 384Гб DDR3 REG ECC
- LCD экран 2x16 символов
- 2x 2.5" HDD
- 1x CF слот
- 5x сменных LAN модулей



Генеральный дистрибутор
NEXCOM International Co., LTD.
в России и странах СНГ - компания IPC2U.

фаз из-за отсутствия симметрии короткой сети или достаточно большой разницы длины электродов). До момента касания любым электродом жидкого металла можно сказать, что стены печи и свод были экранированы металлошихтой от вредного излучения дуг. Одновременно включаются интегральные регуляторы для достижения максимальной стабильности дуги. Однако если произойдет обвал шихты или какая-то из фаз перейдет в режим горения между электродом и твердой металлошихтой, интегральная часть регулятора отключится. После достижения всеми тремя электродами жидкой фазы, в зависимости от стабильности горения дуг может быть включена система инъекции для формирования вспененного шлака, что даст дополнительную стабильность и защиту печи от излучения. Работа газокислородных горелок в огромной степени зависит от системы управления. И здесь мы тоже применили наше ноу-хау, которое позволяет технологу предприятия настроить режимы работы газокислородных горелок от классического (по израсходованной энергии) до адаптивного, когда работа горелки управляется в зависимости от процессов, происходящих в печи. Основой соответствующих этим режимам алгоритмов яв-

ляются сигналы от модуля детектора режима работы печи. Хотелось бы отметить, что мы не используем гармонический анализ тока или напряжения, но метод, являющийся нашим ноу-хау, позволяет достаточно достоверно определить режим работы печи. Модуль ведения плавки при соответствующей настройке в состоянии достоверно определить момент завершения плавления корзины. То, что обычно сталевар делает на слух, слушающая печь, стало неотъемлемой частью работы нашей системы, и в этом её уникальность. Благодаря такой особенности для адаптации к качеству лома не надо делать абсолютно ничего — система сделает всё сама, опираясь на программу, написанную технологом предприятия.

Этапы 2, 3, 4, 5 – плавление остальных корзин

Эти этапы мало чем отличаются от описанного первого этапа. Единственное, что хотелось бы отметить, это возможное варьирование количества корзин от 2 до 5 ввиду различного качества металлолома. Для обеспечения такой возможности система способна очень гибко перестраиваться, максимально быстро адаптируясь к изменяющимся условиям.

Этапы 6 и 7 – рафинирование и перегрев

Эта фаза обработки характерна тем, что горение электрической дуги происходит уже между электродом и поверхностью жидкого металла. Как известно, в этом случае дуга не горит устойчиво, и с целью обеспечения стабильности используется система инъекции вспенивающих материалов для получения вспененного шлака в печи. Управление системой инъекции происходит автоматически, опираясь на данные детектора режима работы печи. Эффективность такой системы достаточно высока: дуга переходит в линейный режим горения, и это повышает общий КПД установки. В этом режиме практически всегда включены интегральные регуляторы, конечно, если процесс достаточно стабилен. При правильно выбранной программе управления режим перегрева может и не потребоваться. После проведения химического анализа металла и достижения заданной температуры металл готов для последующей обработки в печи-ковше.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТА

На рынке существует достаточно большое количество решений для сис-



POWERED BY 

ЧЁТКО ЯСНО БЕЗОПАСНО



ВОЕННЫЕ СИСТЕМЫ



ТРАНСПОРТ



МЕДИЦИНА



ПРОМЫШЛЕННАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ



Электролюминесцентные дисплеи LUMINEQ

- Низкий уровень электромагнитного излучения
- Устойчивость к ударным и вибрационным воздействиям
- Расширенный диапазон рабочих температур -60...+65°C (модель EL640.480AM8ETL)
- Высокая контрастность изображения
- Широкий угол обзора >160°
- Время отклика <1 мс
- Среднее время безотказной работы до 100 000 ч
- Высокая параметрическая устойчивость: более 75% первоначальной яркости сохраняется после 10 лет эксплуатации

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ LUMINEQ

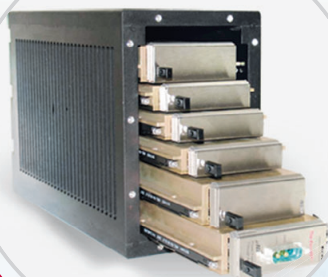


Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

#151



КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОБОРОННОЙ и аэрокосмической промышленности



- Конструктивы и механические компоненты повышенной прочности
- Вычислительные системы с кондуктивным теплоотводом
- Современные кросс-платы для высокопроизводительных вычислений
- Эффективность в тяжелых условиях эксплуатации
- Решения высокой готовности



ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК ПРОДУКЦИИ

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
 Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
 Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
 Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

#80

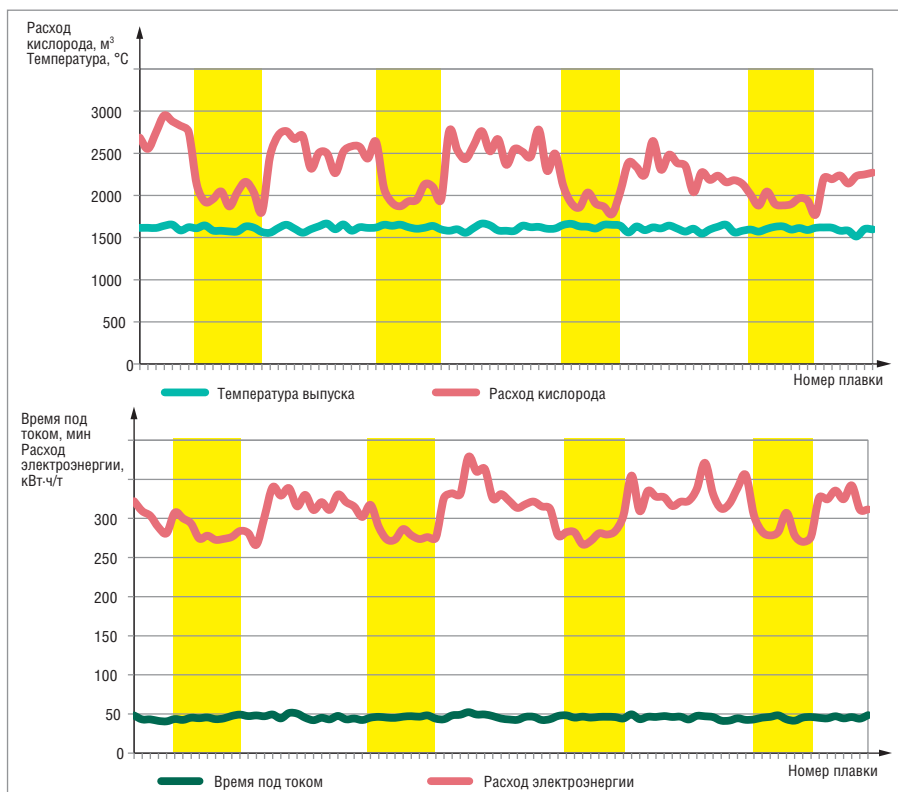


Рис. 7. Графики, иллюстрирующие экономический эффект от применения комплекса управления. Здесь жёлтым цветом выделены смены, работавшие с введёнными в действие системами компенсации

тем управления электродуговыми печами, и каждый производитель заявляет, что именно его система лучше, чем система конкурентов. Чтобы не быть голословными в оценке описанного проекта, давайте рассмотрим, что именно в нём позволяет решить поставленные перед разработчиками задачи, опираясь при этом лишь на те его особенности, которые присущи только представленной системе и потому не могут быть задействованы в системах регулирования других производителей.

Наиболее масштабная задача — экономия ресурсов. Под ресурсами подразумеваются прежде всего энергоресурсы — электрическая энергия и такие энергоносители, как природный газ, а также к ресурсам относятся кислород, сжатый воздух, порошкообразный углерод для вдувания. В целях экономии электроэнергии и других ресурсов в проекте применяются:

- следящая система ведения процесса плавления (классическим примером является ситуация, когда недостаточно полное расплавление предыдущей порции металла приводит к неполному расплавлению текущей порции, в итоге процесс затягивается по времени, и перерасход электроэнергии может составлять более 10% — к сожалению, подобную ситуацию допускают системы ведения процесса плавления,

работающие по классически принятому принципу);

- принцип симметрирования короткой сети, позволяющий более равномерно вводить мощность в пространство печи, уменьшая вероятность появления «холодных» зон (проблема наличия в пространстве печи «холодных» зон классически решается путём завышения нормы электроэнергии, необходимой для гарантированного расплавления порции металла);
- управляемые интегральные регуляторы, позволяющие получить повышенную стабильность значения полного сопротивления дуги и, как следствие, обеспечить более полное использование активной составляющей мощности (практически все современные регуляторы мощности, работающие по принципу полного импеданса, имеют интегральный регулятор, но зачастую при вводе в эксплуатацию инженер-наладчик включает только пропорциональную часть — для этого есть целый ряд причин, рассмотрение которых выходит за рамки данной статьи);
- гибкое управление системой очистки отходящих газов, позволяющее исключить режимы работы, в которых полезное тепло из пространства печи просто выводится в атмосферу из-за неправильного режима работы дымо-

сосов (зачастую инженер-технолог, производящий настройку режимов работы печи, просто не обращает внимания на систему отвода отходящих газов, или настройка производится по критерию «нет выбросов пыли из печи — хорошо»);

- регуляторы управления газокислородными горелками, работающие с обратной связью от процессов, происходящих в печи (это позволяет сократить время, необходимое для расплавления порции металла, и более равномерно распределить тепло в пространстве печи, уменьшая вероятность появления «холодных» зон).

Хотелось бы дополнить, что задачи адаптации к качеству металлолома и экономии огнеупорных материалов в той или иной степени решаются перечисленными составляющими системы управления, и наилучший эффект достигается при их комплексном использовании. Описанная в статье система будет в полном объёме установлена на заводе хорватской компании Adria Celik (г. Сплит).

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСА УПРАВЛЕНИЯ

Для проведения испытаний комплекс был развёрнут на электросталеплавильной печи переменного тока ёмкостью 50 тонн. Печь была оборудована тремя комбинированными газокислородными горелками мощностью 3 МВт каждая и установкой инжестирования углерода. Мощность трансформатора составляла 43 МВ·А.

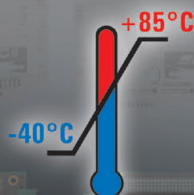
Экономический эффект от применения комплекса хорошо демонстрируют графики, представленные на рис. 7. Для их построения были использованы данные за 4 дня посменной работы. Работа была организована в 3 смены по 8 часов каждая. Первая и третья смены работали в обычном режиме, а вторая — с введёнными в действие системами комплекса управления. На графике 1 показана зависимость температуры выпуска металла и расхода кислорода. Видно снижение потребления кислорода при практически неизменной температуре выпуска. На графике 2 показана зависимость времени под током и расхода электроэнергии на расплавление одной тонны загруженного металлолома. Здесь также видно, что при практически неизменном времени работы под током происходит снижение расхода электроэнергии. ●

E-mail: regulation@yandex.ru

Встраиваемые компьютеры для экстремальных условий



ПЕРЕГРУЗКА
до **30g**



Готовая система IDAN:
PC/104-Express
с Intel Core 2 Duo



Легко обновить



Новый функционал

Особенности встраиваемых компьютеров IDAN:

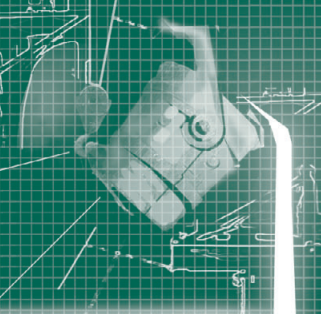
- Легко собрать компьютер IDAN под специфические задачи
- Поддержка концепции стека PC/104
- Стандартные модули для легкого внедрения системы
- Широкий выбор процессорных модулей от Intel Core 2 Duo до Intel Atom и модулей ввода/вывода
- Возможность расширения системы и быстрая взаимозаменяемость модулей
- Стандартные ПК разъемы ввода/вывода
- Ребристые алюминиевые корпусные рамки для модулей
- Встроенные структурные радиаторы и теплоотводящие трубки с дополнительными ребрами охлаждения
- Ударопрочный алюминиевый сплав - 6061, Temper-T6, чистый хромат
- Возможность комплектации амортизирующей изоляционной платформой опционально
- Рабочая температура -40...+85°C
- 130 x 152 x высота в мм

Официальный дистрибьютор компании RTD Embedded Technologies, Inc. в России и странах СНГ - компания IPC2U.



www.ipc2u.ru

г. Москва, Тел.: (495) 232-02-07, Факс: (495) 232-0327, E-mail: sales@ipc2u.ru
г. Санкт-Петербург, Телефон/Факс: (812) 600-7197, E-mail: spb@ipc2u.ru



Описание модернизации линии нормализационного отжига кремнистой стали

Виктор Карпухин

В статье рассказывается о разработке прикладной системы автоматизации в рамках проекта по общей модернизации оборудования и обеспечению возможности реализации режимов термообработки трансформаторной и динамной стали. Целями разработки являются модернизация и улучшение показателей системы управления и выдачи автоматических отчётов о работе агрегата – линии нормализационного отжига кремнистой стали.

В данной статье приводится описание проекта по модернизации оборудования и обеспечению возможности реализации режимов термообработки трансформаторной и динамной стали, включая общую модернизацию и улучшение показателей работы системы управления и выдачи автоматических отчётов о работе агрегата – линии нормализационного отжига кремнистой стали. Проект выполнен компанией «СиЭмАй-Стальпроект Липецк» (СМІ-Stalproekt Lipetsk) совместно с американской компанией СМІ-EFCO. Линия нормализации расположена в цехе производства динамной стали (ПДС) на Новолипецком металлургическом комбинате (НЛМК).

На рис. 1 показан общий вид реконструированной линии нормализационного отжига.

Реконструкция существующей на НЛМК линии нормализационного от-

жига кремнистой стали наряду с модернизацией всего оборудования имела главной целью обеспечение возможности реализации режимов термообработки как стали с неориентированным зерном, так и стали с ориентированным зерном.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА

В качестве исходного материала в технологическом процессе используются:

- анизотропная электротехническая сталь (содержание кремния менее 3,2%);
- изотропная электротехническая сталь (содержание кремния для второй группы менее 1,75%, для третьей группы – менее 2,6%, для четвёртой группы – менее 3,25%).

Все материалы, поступающие в печь, являются горячекатаными рулонами с прокатной окалиной на поверхности и

в силу этого имеют при поступлении в печь величину «видимого» коэффициента черноты более 0,5.

На рис. 2 показаны складированные рулоны стали.

ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ АГРЕГАТА

По составу оборудования агрегат нормализации подразделяется на входную, печную и выходную части. Привод большей части оборудования агрегата находится на левой (по ходу полосы) стороне, поэтому она получила название сторона привода. Правая сторона агрегата названа стороной управления.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

При движении через печную часть агрегата (рис. 3) горячекатаная полоса подвергается нормализации.



Рис. 1. Общий вид реконструированной линии нормализационного отжига

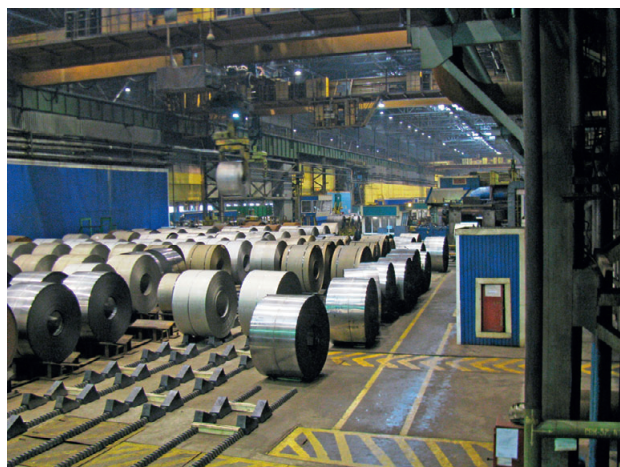


Рис. 2. Складированные рулоны стали

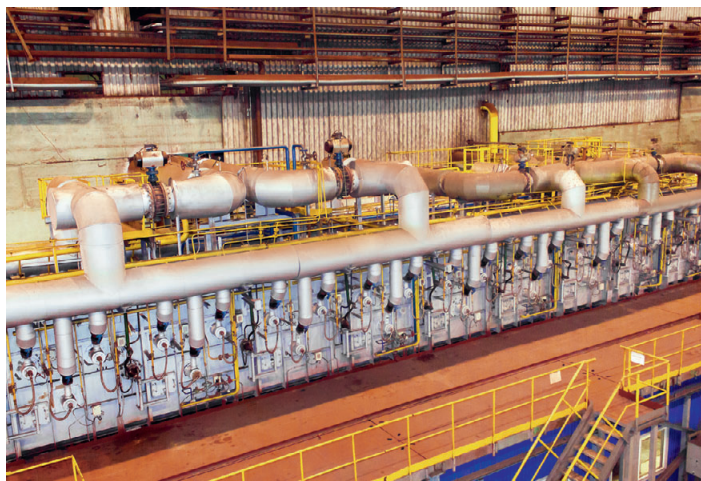


Рис. 3. Печная часть агрегата

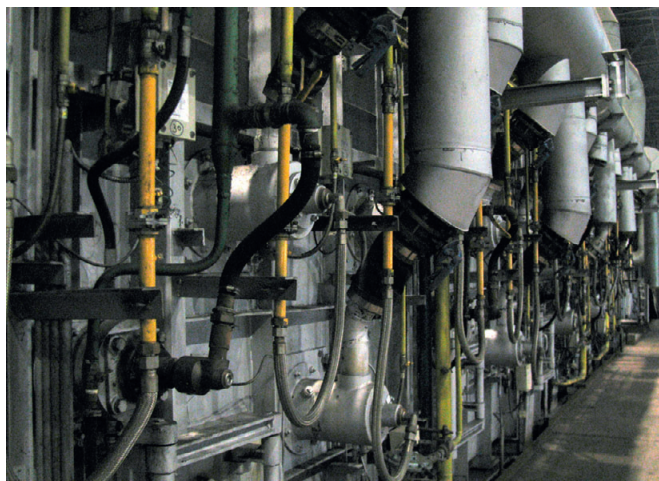


Рис. 4. Камера нагрева

Реконструкция агрегата нормализационного отжига предусматривает возможность использования двух основных циклов термообработки:

- для изотропной (динамной) стали;
- для анизотропной (трансформаторной) кремнийсодержащей стали.

Основные режимы термообработки

1. Изотропная (динамная) сталь при скорости полосы до 50 м/мин:
 - к моменту выхода из камеры нагрева полоса нагревается максимум до 1050°C;
 - выдержка при температуре 1050°C во всех остальных камерах до камеры быстрого охлаждения;
 - охлаждение с 1050 до 200°C в камере быстрого охлаждения.
2. Анизотропная (трансформаторная) сталь при скоростях полосы от 20 до 25 м/мин:
 - к моменту выхода из камеры нагрева полоса нагревается максимум до 1150°C (приблизительно 95–125 секунд);
 - статичная выдержка (без нагрева) при температуре 1150°C от 5 до 10 секунд в переходном тамбуре/камере выдержки;
 - замедленное регулируемое охлаждение до 915°C в камере первоначального охлаждения/выдержки со скоростью 8–10°C/с;
 - выдержка при 915°C в камере электровыдержки (приблизительно 60–120 секунд);
 - ускоренное охлаждение с 915 до 200°C в камере быстрого охлаждения со скоростью не менее 40°C/с.

Нагрев

В начале печной части агрегата расположена камера нагрева, предназна-

ченная для нагрева полосы до необходимой температуры в защитной атмосфере, получаемой при сжигании природного газа с коэффициентом расхода воздуха 0,95–1,05 в потоке защитного газа, отводимого из камеры выдержки.

Входная часть камеры (секция подогрева) предназначена для нагрева поступающей в агрегат полосы теплом газов, отводимых из камеры нагрева. Она оснащена роликовым затвором. Устройство роликового типа предназначено для предотвращения утечки дымовых газов через вход полосы в печную часть агрегата и исключения подсосов воздуха при прекращении горения в камере.

Всего в камере нагрева имеется 56 горелок.

Камера нагрева (рис. 4) имеет 4 зоны контроля температуры, а также системы контроля пропорции топливо/воздух, контроля очередности зон и продувки азотом при остановке полосы. В 4-й зоне дополнительно выполняется контроль пламени пилотных горелок.

Воздух для сжигания газа в главных горелках подается двумя воздухоподкалками (одна резервная). К пилотным горелкам воздух подается также двумя воздухоподкалками (одна резервная). Объем воздуха горения, поступающего к горелкам каждой зоны, регулируется воздушным клапаном с пневмоприводом, который приводится в движение оборудованием регулирования температуры.

Подача природного газа осуществляется пропорционально подаче воздуха зон камеры нагрева газовым клапаном с пневмоприводом, который управляется оборудованием, задающим соотношение газ/воздух. Это соотношение регулируется и поддерживается автоматически в диапазоне от максимального до минимального расхода топлива. Про-

дукты сгорания природного газа отводятся из секции подогрева камеры через ее боковые стены по двум дымопроводам с помощью двух дымососов (экстаурстеров), один из которых резервный.

В корпусе главной горелки установлена пилотная горелка, работа которой контролируется детектором пламени со светозвуковой сигнализацией на тепловом щите агрегата. Воздух к горелкам дожига поступает от вентиляторов подачи воздуха к главным горелкам камеры нагрева.

Предусмотрены предохранительные отсечные клапаны для основных линий подачи топлива на горелки, а также необходимые реле и реле давления, установленные таким образом, чтобы автоматически прекращать подачу топлива при отключении электропитания, подачи воздуха для горения или топлива.

Горелка дожига входит в систему управления дожигом, включающую в себя также узел регулирования расхода воздуха дожига в зависимости от величины суммарного коэффициента расхода воздуха в камере нагрева. Воздух к узлу регулирования поступает от вентиляторов подачи воздуха к главным горелкам камеры.

Охлаждение

Камера охлаждения/выдержки предназначена для медленного понижения температуры или выдержки температуры полосы согласно технологическому температурному циклу. Камера имеет газоплотную конструкцию и работает в защитной атмосфере азотного газа.

При производстве стали с неориентированным зерном температура полосы в данной секции поддерживается для выдержки. Камера оборудована электронагревательной системой для поддержания температуры полосы. Конт-



Рис. 5. Секция медленного охлаждения

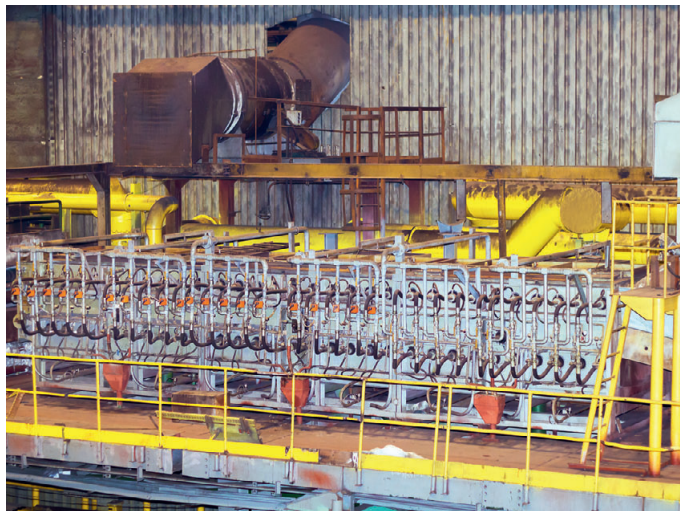


Рис. 6. Секция быстрого охлаждения

роль за температурой выдержки производится с помощью термопар, размещённых внутри камеры.

При производстве стали с ориентированным зерном температура полосы снижается на контролируемую величину, соответствующую целевой температуре полосы на выходе (приблизительно 900°C) перед последующей выдержкой.

Секция, оснащённая системой струйного охлаждения, разделена на две зоны контроля нагрева и охлаждения. Каждая зона с системой струйного охлаждения оснащена рециркуляционным вентилятором и теплообменником для работы в режиме охлаждения. Каждый вентилятор оснащён приводом с регулируемой частотой (VFD), который соразмерно регулирует число оборотов вентилятора. Сигнал о числе оборотов вентилятора передаётся по линии связи высокоскоростной шины цифрового технологического оборудования.

Регулирование температуры происходит с помощью радиационного пирометра, измеряющего температуру полосы на выходе из камеры. Кроме того, радиационный пирометр используется как устройство непрерывного цикла контроля и передаёт сигнал на вход системы управления агрегатом.

На рис. 5 показана секция медленно-охлаждения.

После камеры нагрева полоса поступает через разделительный тамбур в камеру выдержки. Камера предназначена для выдержки полосы в среде очищенного азота (защитного газа). Обогрев этой камеры осуществляется с помощью электрических нагревателей, размещённых на боковых стенах камеры. Камера имеет 3 тепловые зоны, уста-

новленная мощность каждой 220 кВт. Мощность электронагревателей регулируется с помощью тиристорных выключателей.

Из камеры выдержки полоса через выходной уплотнительный тамбур поступает в камеру быстрого охлаждения.

Камера быстрого охлаждения предназначена для охлаждения полосы с регламентированной скоростью. На входе в камеру установлена воздушная завеса. Камера имеет 3 участка охлаждения. На первом охлаждение осуществляется воздухом или воздушно-водяной смесью, на втором — воздухом, на третьем — воздушно-водяной смесью.

На рис. 6 показана секция быстрого охлаждения.

Из камеры охлаждения полоса подаётся в выходной накопитель (ёмкость соответствует максимальной длине полосы 90 м), проходит через гильотинные ножницы и поступает на моталку. Смотанные рулоны взвешиваются на автоматических весах, обвязываются и отправляются на склад готовой продукции.

ОБОРУДОВАНИЕ АВТОМАТИКИ

Оборудование автоматики состоит из шкафа силового (ШС), шкафа управления (ШУ), шкафов распределённой периферии (ШРП) и шкафа компьютерного (ШК).

Схема взаимодействия оборудования автоматики приведена на рис. 7.

Шкаф силовой

ШС содержит устройства ввода, распределения и преобразования входного напряжения, частотные преобразователи (ЧП) для управления электродвигателями, устройства подвода питания и

нагрузки к ЧП, источник бесперебойного питания мощностью 12 кВт • А.

Шкаф управления

ШУ имеет в своём составе стойку программируемого логического контроллера (ПЛК), систему противоаварийной защиты линии нормализации, источник вторичного питания 24 В, кабельные терминалы.

Система управления построена на базе программируемого контроллера фирмы Siemens с процессором CPU 417-4H.

Процессор CPU 417-4H — это наиболее мощный центральный процессор для систем автоматизации SIMATIC S7-400H и S7-400F/FH, построенных на базе одноимённых контроллеров. При дополнении лицензией F-runtime он позволяет создавать системы противоаварийной защиты S7-400F. Встроенный интерфейс ведущего устройства PROFIBUS DP существенно упрощает вопросы использования систем распределённого ввода-вывода.

Мы выбрали контроллер серии S7-400F, исходя из характеристик микропроцессора, большой ёмкости памяти и высокой надёжности данного типа оборудования, а также руководствуясь соображениями о стандартизации оборудования. Программируемый контроллер S7-400F предназначен для построения систем безопасного управления, в которых возникновение аварийных ситуаций не создаёт опасности для жизни обслуживающего персонала и не вызывает угрозы для окружающей природной среды. Используется одноканальная конфигурация на основе S7-400F для построения систем безопасного управления. При появлении аварийного сигнала технологическое оборудование переводится в безопасное состоя-

SPANPIXEL

Широкоформатные дисплеи

15"-49"



SPANPIXEL™ — новаторские, сверхширокие, с высокой яркостью, нестандартные ЖК-дисплеи со светодиодной подсветкой

- ✓ Поддержка ландшафтного и портретного режимов
- ✓ Наилучший выбор для специфических промышленных применений
- ✓ Наиболее привлекательный для глаз ЖК-дисплей

Основные свойства

- Ультраширокий экран
- Безвентиляторная конструкция
- Светодиодная подсветка обеспечивает считывание изображения при солнечной засветке
- Яркость 1000 кд/м²
- Устойчивость к ударам и воздействию вибрации
- Высокий контраст
- Широкий угол обзора
- Длительный срок службы, низкая потребляемая мощность

Применения



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ LITEMAX ELECTRONICS

#189

ProSoft®

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820, 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: +38 (044) 206-2343, 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

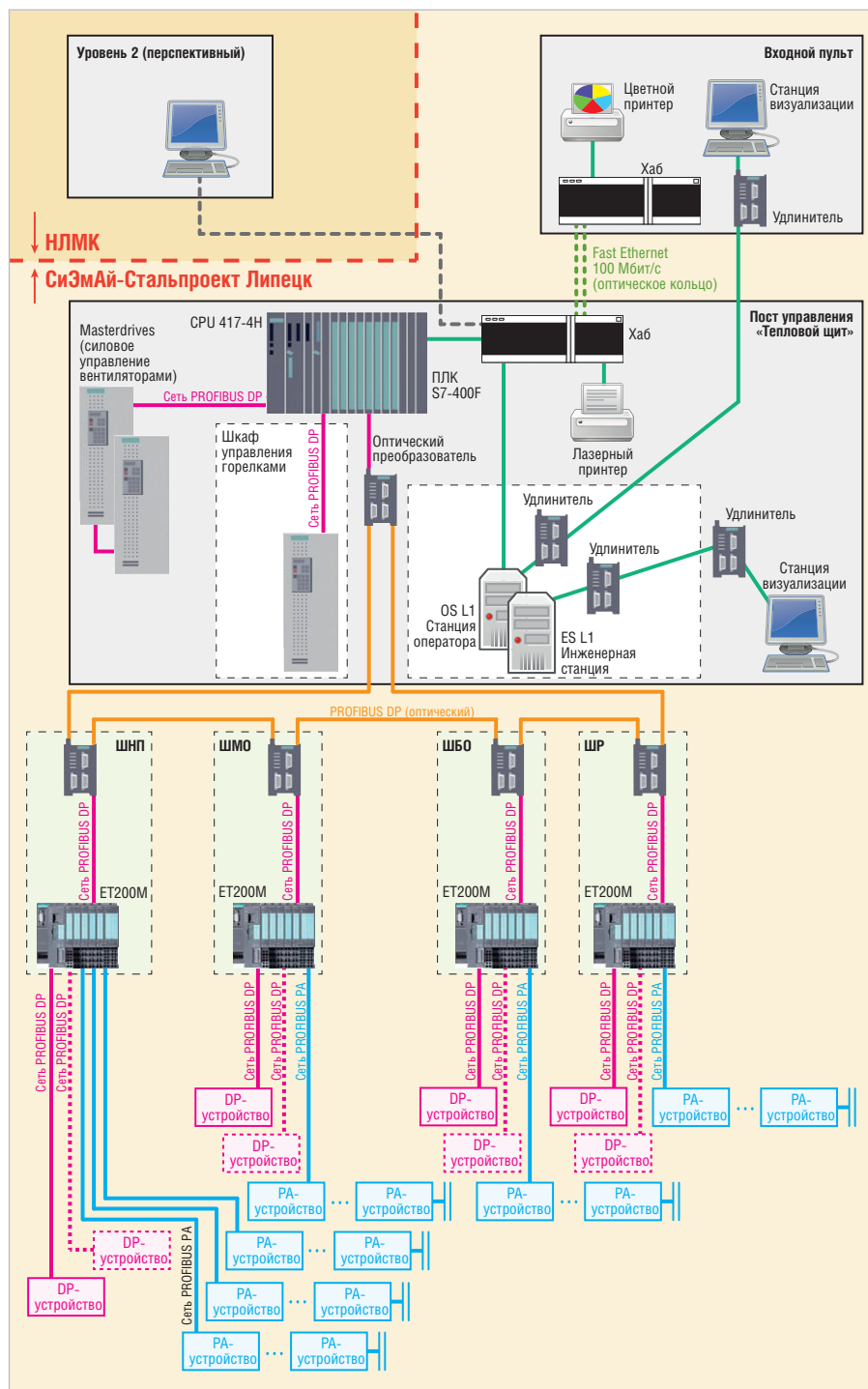


Рис. 7. Схема взаимодействия оборудования автоматизации

ние, технологический процесс останавливается. В состав системы входят один центральный процессор CPU 417-4H с runtime-лицензией, одна линия PROFIBUS DP, станции ET200M с интерфейсными модулями IM 153-2, сигнальные модули отказоустойчивых систем SM 326/336, подключаемые по схемам обычных сигнальных модулей (без резервирования входных и выходных каналов). Функции автоматики безопасности в S7-400F реализуются F-программой центрального процессора и сигнальными F-модулями станций распределённого ввода-вывода. Анализ

расхождений входных и выходных сигналов F-системы выполняется на аппаратном уровне F-модулей.

Центральный процессор управляет ходом выполнения программы, реализует функции самодиагностики, диагностики периферийных устройств, контроля длительности цикла. При выявлении ошибки всё оборудование переводится в безопасное состояние, выполнение F-секции программы прекращается полностью или частично, программа выполнения функций стандартного управления продолжает работать.

Шкафы распределённой периферии

ШРП представлены несколькими шкафами напольного типа, расположенными в непосредственной близости от линии нормализационного отжига:

- шкаф зоны рекуператора (ШР);
- шкаф зоны нагревательной печи (ШНП);
- шкаф зоны медленного охлаждения/выдержки (ШМО);
- шкаф зоны быстрого охлаждения (ШБО).

Конфигурация станций ET200M в каждом из шкафов состоит из двух наборов модулей, установленных на отдельных DIN-рейках. Первый набор предназначен для прямого подключения внешних устройств. Отказоустойчивый модуль встроен в общий ряд. Второй набор предназначен для подключения внешних устройств (дифференциальных манометров, позиционеров) всей линии нормализации по сети PROFIBUS PA. Информационная связь между компонентами системы осуществляется по оптоволоконному кабелю сети PROFIBUS DP, для подключения к оптоволоконной линии PROFIBUS DP в каждом шкафу установлен адаптер OLM/P12. Также в каждом шкафу устанавливаются реле контроля температуры, подключаемые к отказоустойчивому модулю.

Каждый из шкафов содержит определённым образом сконфигурированный набор входных и выходных модулей для подключения групп внешних устройств, модули коммутационного процессора, блок питания, ряд дополнительных устройств для коммутации и преобразования сигналов, кабельные терминалы. Все входы и выходы модулей ET200M независимо от того, задействованы они или нет, выведены на кабельные терминалы. Обеспечена возможность «горячей» замены всех модулей станции. Все цифровые выходы подключены к малогабаритным реле (24 В постоянного тока, 2 НО + 2 НЗ).

Питание 220 В на все ШРП подаётся от внешнего источника бесперебойного питания. В каждом ШРП установлены резервированный блок питания 24 В постоянного тока и трансформатор 220/110 В (500 Вт) для питания внешних устройств с выводом на соответствующие сборки кабельных терминалов (не менее 20 штук для каждого шкафа).

Наиболее ответственные внешние устройства заведены на специальные защищённые от сбоев модули Siemens (SDI, SDO).

Все ШРП — это шкафы напольного типа, которые собираются в конструктивах компании Rittal со степенью защиты IP54. С учётом возможности попадания на них воды подвод кабелей осуществляется снизу. Корпуса шкафов заземлены. На дверь каждого шкафа выведена кнопка аварийного останова, подключённая к системе противоаварийной защиты линии нормализации.

Шкаф компьютерный

ШК выполнен на базе шкафа TE 7000 фирмы Rittal. Передняя дверь прозрачная, задняя — стальная. Внутри шкафа есть места для размещения минимум четырёх системных блоков компьютеров типа SIMATIC Rack PC 840 компании Siemens.

ШК в описываемой конфигурации системы оснащён двумя компьютерами SIMATIC Rack PC 840. Внизу шкафа установлены 12 евророзеток, вводной автомат, УЗО.

Перечень используемого программного обеспечения

Далее приведены программные средства, используемые при разработке и в последующей эксплуатации агрегата:

- 1) SIMATIC S7 STEP7 PROF ED2006 — установлено на станцию разработчика;
- 2) SIMATIC S7 STEP7 V5.4 — установлено на станцию визуализации;
- 3) WinCC V6.2 RC1024 — установлено на станцию разработчика;
- 4) WinCC V6.2 RT1024 — установлено на станцию визуализации;
- 5) SIMATIC S7 CFC V6.1 — установлено на станцию разработчика;
- 6) лицензия F-runtime на выполнение F-программ — установлена на станцию разработчика;
- 7) дополнительный пакет S7-F, интегрируемый в STEP7, — установлена на станцию разработчика;
- 8) SIMATIC PDM, Software S7 V6.0 — установлено на станцию разработчика.

Контроль и автоматическое регулирование параметров газового и теплового режимов камер агрегата

Слежение за технологическим процессом выполняется на операторской станции, построенной на базе промышленного компьютера фирмы Siemens. Программа слежения позволяет форми-

ровать графическое изображение, обрабатывать аварийные сигналы, записывать события и тренды.

Для контроля параметров теплового и газового режимов агрегат оборудован контрольно-измерительными приборами и средствами автоматизации. Они расположены непосредственно на камерах агрегата или трубопроводах. На рис. 8 приведена копия главного экрана системы визуализации агрегата.

В камере нагрева контролируются и измеряются:

- температура в каждой из шести зон (1, 2, 3, 4A, 4B, 4C — см. верхнюю часть рис. 8);
- температура полосы в зоне 4;
- температура в дымопроводе перед рекуператором и перед дымососами;
- температура горячего воздуха за рекуператором;
- общий расход природного газа;
- расход природного газа в каждой зоне;
- расход воздуха в каждой зоне;
- давление в общем коллекторе природного газа;

VIPA



SPEED7 и PROFINET

Технологии, созданные для будущего

PROFIBUS или PROFINET? Вот в чем вопрос!
С новыми контроллерами VIPA SPEED7 вам не нужно выбирать.
Процессоры VIPA CPUs 315PN и 317PN идеально подходят для проверенной технологии PROFIBUS, дополняя ее очевидными преимуществами PROFINET.





ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ VIPA

ProSoft®

#282

Тел.: (495) 234-0636 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Реклама

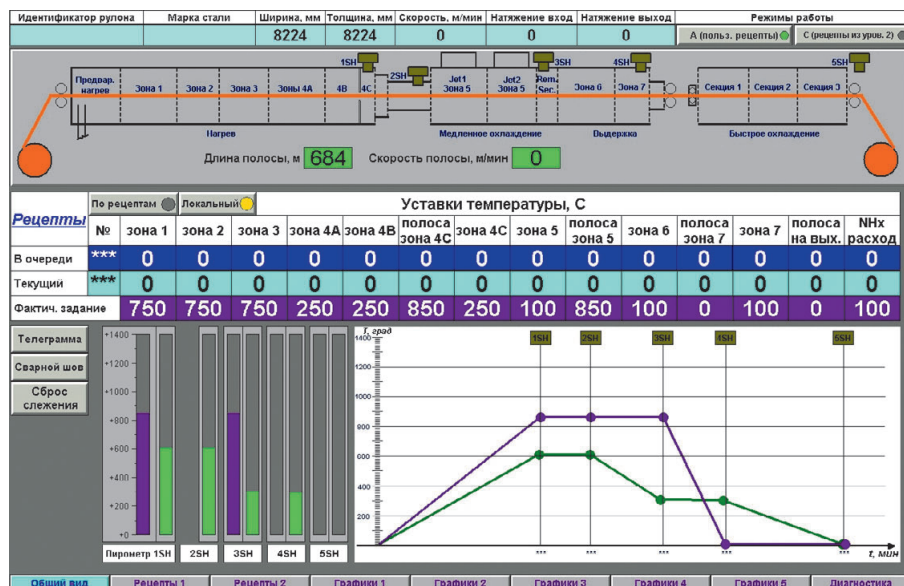


Рис. 8. Главный экран системы визуализации агрегата

- давление в воздухопроводе главных горелок;
 - содержание окиси углерода (CO) и двуокиси углерода (CO₂);
 - давление в рабочем пространстве.
- Автоматически регулируются:
- температура в каждой зоне;
 - температура полосы в зоне 4;
 - соотношение газ/воздух в каждой зоне;

- давление в общем коллекторе природного газа камеры;
 - давление в воздухопроводе главных горелок;
 - давление в рабочем пространстве.
- Термопары устанавливаются в своде для управления и контроля возможного превышения температуры. Замеры в горячем воздухе и газе позволяют осуществлять контроль энергии от горелочных устройств.

В полном автоматическом режиме оптический пирометр, установленный в переходном тамбуре после камеры нагрева, измеряет температуру полосы, а заданный цикл регулирования определяет расход газа и воздуха, подаваемых к горелкам зоны. Один оптический пирометр измеряет температуру полосы на выходе камеры нагрева. Соотношение газ/воздух можно отрегулировать в каждой зоне. Избыток газа в зоне горения рассчитывается в оперативном режиме, а соответствующий ему объём воздуха подаётся на участок дожигания. Цель дожигания — сжигание несгоревшего газа, при этом улучшается качество нагрева полосы в камере рекуперации, применяется для дожигания оставшегося несгоревшего газа в дымопроводе.

На рис. 9 приведена копия экрана визуализации для одной из зон секции нагрева.

В камере выдержки контролируются и регистрируются:

- температура в каждой зоне;
- температура полосы на выходе из камеры;
- давление в рабочем объёме камеры;

Работают от **−40°C**

Профессиональные системы климатизации для электронного оборудования в помещении и на улице

- Холодильные агрегаты (кондиционеры)
- Термоэлектрические охладители
- Обогреватели
- Воздухо-воздушные теплообменники
- Воздухо-водяные теплообменники

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ MCLEAN

#444

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
ЕКАТЕРИНБУРГ

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел./факс: (343) 376-2820/310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru

- содержание CO и CO₂;
- содержание O₂;
- влажность по точке росы;
- расход защитного газа.

Автоматически регулируются:

- температура в каждой зоне;
- температура полосы на выходе из камеры;
- давление в рабочем объеме.

Один оптический пирометр измеряет температуру полосы на выходе камеры медленного охлаждения, а регулирование производится по скорости вращения вентиляторов посредством частотных преобразователей. С помощью шести термопар осуществляется управление электронагревателями.

В камере охлаждения контролируется и измеряется температура полосы после камеры быстрого охлаждения.

На рис. 10 приведена копия одного из экранов визуализации для секции медленного охлаждения.

Организация системы газовой безопасности линии нормализации

Система газовой безопасности предусматривает возможность осуществле-

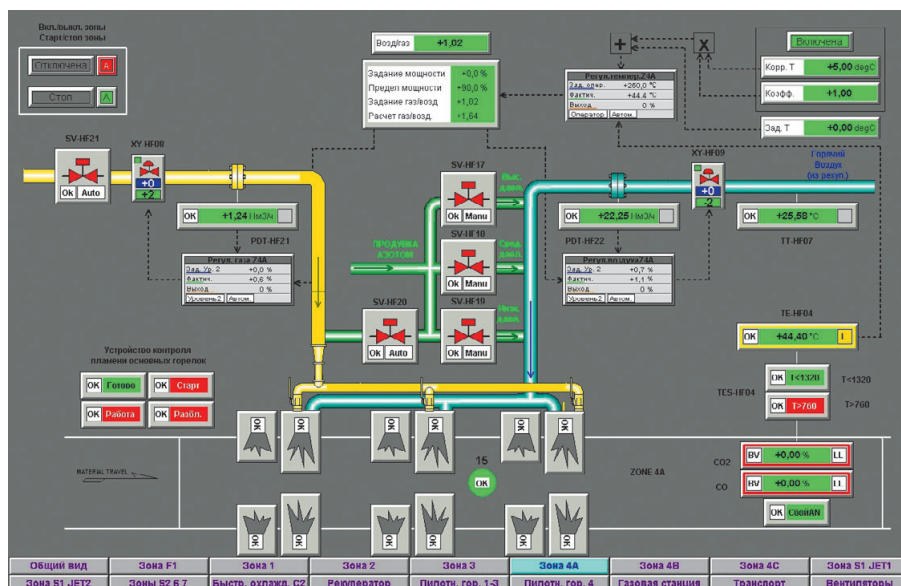


Рис. 9. Экран визуализации для одной из зон секции нагрева

ния аварийного останова линии, а также предусматривает комплекс мер по предотвращению взрыва, нанесения вреда здоровью персонала, повреждения оборудования, сбоев технологического цикла.

Система безопасности позволяет безаварийно завершить процесс в случае прекращения подачи электроэнергии, воздуха или топлива, при выходе из

строю ПЛК, а также при возникновении аварийной ситуации в линии нормализации.

Аварийный останов агрегата может произойти по инициативе:

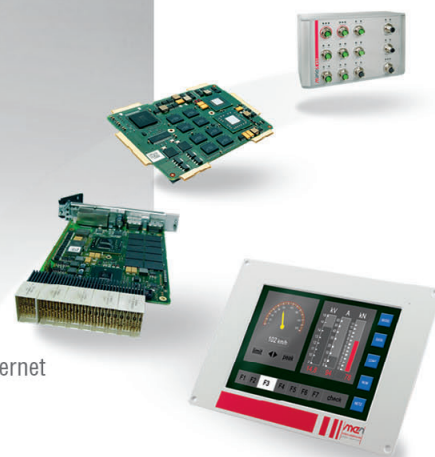
- персонала — ручной аварийный останов;
- системы аварийного отключения — автоматический аварийный останов;

Встраиваемые решения MEN

Защищённые компьютерные платы и системы для работы в жёстких условиях эксплуатации и для ответственных применений



- **Высокое качество продукции** в соответствии с ISO 9001/1400, AN/AS 9100, IRIS
- **Высокая надёжность** в соответствии с EN 50155, DO-254, E1
- **Обеспечение уровней безопасности** до SIL 4, DAL-A



- Компьютерные модули ESMexpress® и ESMini™
- Платы в форматах CompactPCI®/PlusIO/Serial и VME
- Мезонинные модули PMC, XMC, M-Module™ I/O
- Защищённые коммутаторы Ethernet
- Встраиваемые и панельные компьютеры

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ MEN

#348



Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

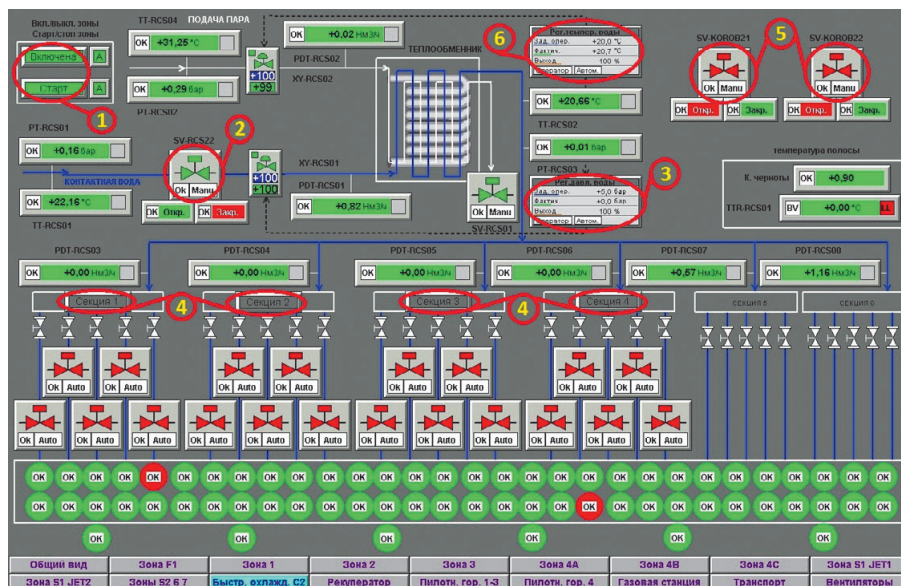


Рис. 10. Один из экранов визуализации для секции медленного охлаждения

- управляющей программы в контроллере — программный аварийный останов.

Причины, вызывающие аварийный останов:

- перерыв в снабжении электроэнергией;
- перерыв в снабжении охлаждающей водой;
- снижение давления природного газа;
- снижение давления в воздухопроводе;

- повышение температуры в камере нагрева и выдержки;
- остановка привода печных роликов;
- нажатие аварийной кнопки.

РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ

Осенью 2012 года были проведены успешные гарантийные испытания агрегата. Они подтвердили высокие производственные и качественные показате-

тели линии нормализации. Приведём некоторые из достигнутых технических показателей.

Производительность агрегата для кремнийсодержащей стали с ориентированным зерном равна 30,4 т/ч на референтной полосе 1060×2,5 мм; при этом средняя скорость перемещения продукции составляет 25 м/мин (0,417 м/с). Для кремнистой (динамной) стали производительность печи составляет 38,0 т/ч на референтной полосе 1030×2,2 мм.

Отклонение среднemasовой температуры полосы на выходе из секции нагрева от номинального значения (1150°C для трансформаторной стали, 1050°C для динамной стали) составляет максимум ±10°C. Измерения температуры производились пирометрами, установленными по оси движения полосы.

Автор статьи, лично отвечавший в описанном проекте за систему автоматизации, отмечает эффективное руководство работами со стороны директора компании «СиЭмАй-Стальпроект Липецк» (СМ-Steelproekt Lipetsk) Жана-Люка Рено и благодарит за всестороннюю помощь и поддержку главного специалиста по автоматизации ПГП НЛМК Якубова Е.В. ●

E-mail: heurbel@yahoo.com

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ для монтажа на DIN-рейку



Выходные мощности от 5 до 960 Вт

- Вход: однофазная сеть переменного тока 90...264 В (47...63 Гц)/ сеть постоянного тока 90...375 В; трёхфазная сеть переменного тока 340...575 В (47...63 Гц)/ сеть постоянного тока 480...820 В (для 120, 240, 480 и 960 Вт моделей)
- Широкий диапазон регулировки выходных напряжений (5, 12, 15, 24, 48 В)
- Прочная конструкция для промышленных применений
- Диапазон рабочих температур от -40 до +70°C (для 30, 60, 120, 240 и 960 Вт моделей)
- Защита от перенапряжения, короткого замыкания; релейный выход состояния выходного напряжения (для 24 В моделей), параллельная работа
- MTBF не менее 200 000 часов



Серия DNR

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ XP POWER

#223



РЕКЛАМА

ProSoft®

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

Энергоэффективные встраиваемые компьютерные модули на базе Intel® Atom™



CPC805



Одноплатный компьютер формата EPIC

- Intel Atom N450 1,66 ГГц
- 1 или 2 Гбайт DDR2 SDRAM
- VGA и LVDS до 1400×1050 точек
- Возможности расширения
- PCI-104: 32 бит PCI
- StackPC: 4 x1 PCI Express, 6×USB 2.0, 2×SATA, 2×RS-232, LPC, SMBus
- 2×Gigabit Ethernet
- 1×SATA, CF IDE NAND Flash 4 Гбайт
- 4×USB 2.0, PS/2, Audio
- 2×RS-232, 2×RS-422/485 с гальваноразвязкой

CPC308



Одноплатный компьютер стандарта PC/104-Plus

- Intel Atom D510 или N450 1,66 ГГц
- Поддержка модулей PC/104-Plus
- 1 Гбайт DDR2 SDRAM 667 МГц
- VGA до 2048×1536 точек и LVDS 18 бит до 1365×768 точек
- Два порта Gigabit Ethernet
- 2×SATA, SATA NAND Flash 4 Гбайт, CF Type I/II
- 4×USB 2.0, 2×RS-232, 2×RS-485/422 с гальваноразвязкой

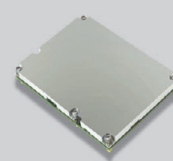
CPC508



Процессорная плата CompactPCI 3U PICMG 2.30

- Intel Atom N450 или D510 1,66 ГГц
- 1 Гбайт DDR2 SDRAM 667 МГц
- VGA до 2048×1536 точек
- 2×Gigabit Ethernet
- 1×CompactFlash, SATA NAND Flash 4 Гбайт
- Интерконтакты обмена данными по кросс-плате: PCI 32 бит, 4 x1 PCI Express, 2×SATA, 4×USB 2.0

CPC1310



Компьютерный модуль COM Express Type II

- Intel Atom D510 1,66 ГГц или N450 1,66 ГГц
- 1 Гбайт DDR2 SDRAM 667 МГц
- VGA до 2048×1536 (60 Гц) и LVDS до 1366×768 (60 Гц, 18 бит)
- 2×SATA, NAND SATA Flash 4 Гбайт
- 4 x1 PCI Express Gen 1, 32 бит PCI
- До 2 Gigabit Ethernet
- 8×USB 2.0, PS/2, LPC, SPI, HD Audio
- Модификации с дополнительным разъемом: ISA 16 бит, 8 каналов цифрового ввода-вывода



- Долгосрочная программа производства — более 7 лет
- Поддержка операционных систем DOS, QNX, Windows, Linux
- Диапазон рабочих температур —40...+85°C
- Высокая вибро- и ударостойкость
- Влагозащитное покрытие



ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ FASTWEL

#232

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

Повышение эффективности ТЭС с помощью аналитики ICONICS

Александр Мерцалов, Ольга Киселёва, Виктор Рогов

В статье представлен опыт российской инженеринговой компании Р.В.С. по решению задач уровня MES на тепловых электростанциях (ТЭС) в России. Подробно рассмотрена техническая модель с программным обеспечением ICONICS, которая поможет повысить отслеживаемость процесса производства электроэнергии, своевременно выявить и свести к минимуму влияние причин пережогов топлива и снижения эффективности производства, провести оптимизацию режимов работы ТЭС на оперативном интервале и в целом повысить маржинальный доход энергокомпаний.

ВВЕДЕНИЕ

Энергоэффективность и энергосбережение являются одними из важнейших стратегических направлений приоритетного технологического развития России (подробнее см. Федеральный закон РФ № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности»). Для тепловых электростанций экономичность производства электроэнергии напрямую зависит от эффективности использования энергетических ресурсов. К сожалению, в настоящее время на

большинстве российских электростанций расчёт топливных затрат ведётся неэффективно с помощью традиционных методик. Отчётность по технико-экономическим показателям (ТЭП) составляется, как правило, только на больших интервалах времени — декада/месяц. При этом для традиционных методик используются такие стандартные программные инструменты, как Microsoft Excel, являющийся на текущий момент самым распространённым программным MES-приложением (от английского Manufacturing Execution

Systems — система управления производством).

В связи с этим часто возникает вполне резонный вопрос: для чего необходимо применение далеко не дешёвых программных продуктов для построения MES, если многие задачи могут быть решены дёшево и сердито посредством использования трёх простых компонентов: всё того же MS Excel вкупе с базой данных (как пример БД MySQL) и инструментом, позволяющим передавать данные технологического процесса от OPC-сервера в базу данных? В настоящей статье мы постараемся дать ответы на этот и другие вопросы и представим современное программное аналитическое решение, которое позволит:

- быстро собрать информацию от существующих на ТЭС информационных систем;
- выполнить объективный расчёт ключевых показателей эффективности в режиме реального времени (РВ);
- выявить причины снижения эффективности производства электроэнергии и тепла;
- с помощью прогнозной модели осуществить поиск оптимального состава оборудования согласно заданному режиму работы электростанции;
- предоставить пользователю необходимую информацию для принятия своевременных и корректных решений посредством единого технологического портала.

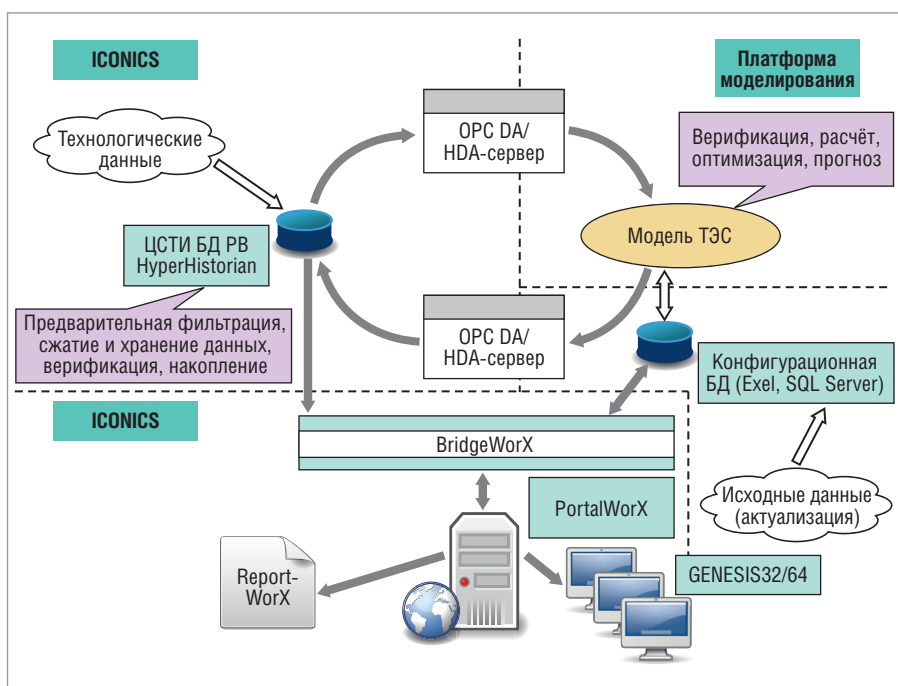


Рис. 1. Архитектура решения

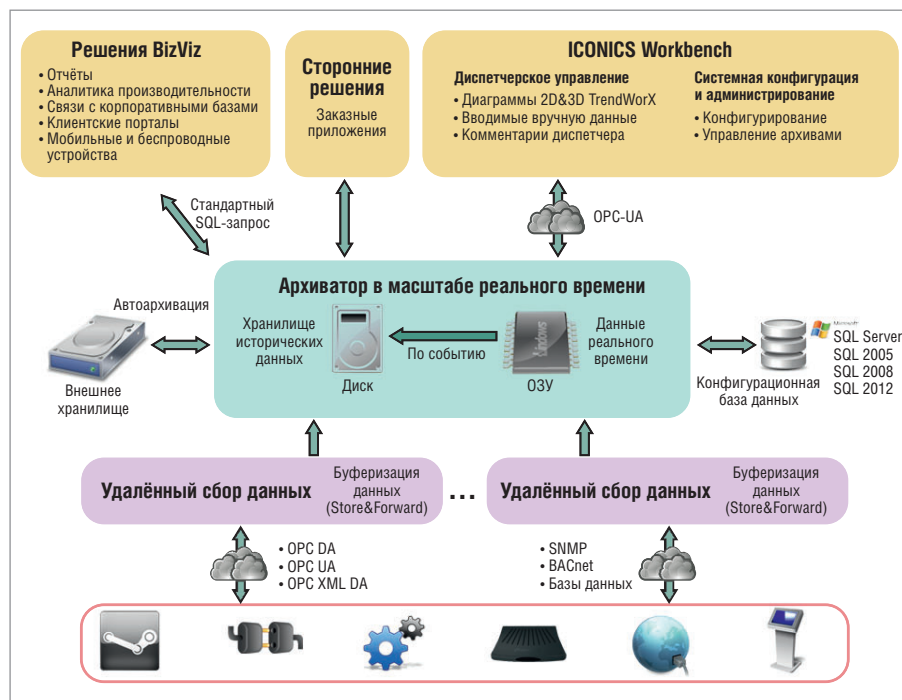


Рис. 2. Структурная схема работы модуля сбора данных ICONICS HyperHistorian

Состав и принцип построения системы класса MES для ТЭС

ПО ICONICS для выполнения MES-задач является коробочным решением, построенным по модульному принципу, что позволяет осуществлять внедрение поэтапно. Схематически архитектура решения представлена на рис. 1.

Основной комплекс компонентов MES для применения в энергетике включает:

- центр сбора технологической информации (ЦСТИ);
- модуль для построения технологической модели ТЭС, выполнения расчётных задач ТЭП и аналитики;
- модуль планирования производства и оптимизации;
- систему формирования корпоративной отчётности;
- технологический портал;
- систему обслуживания и ремонтов оборудования (ТОиР).

Технологический портал построен на базе платформы Microsoft Share Point или Silverlight с программными компонентами ICONICS, состав и вид которых можно варьировать в зависимости от поставленных в конкретном проекте задач и предпочтений пользователя.

ЦЕНТР СБОРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Как правило, разработка MES начинается с построения единой информационной платформы для предоставле-

ния необходимых технологических данных с выполнением расчётных и аналитических задач.

Для сбора информации практически из любых источников по спецификации OPC используется компонент ICONICS HyperHistorian. Его высокопроизводительные алгоритмы агрегации и обработки информации позволяют получить все необходимые для вычислений данные в режиме реального времени. В случае нестабильной связи с источниками можно использовать дополнительные коллекторы сбора тегов — HyperHistorian Collector, которые сохраняют и восстанавливают данные даже в случаях сетевых отказов, обеспечивая гарантированное получение системой каждого экземпляра нужной информации. Схема работы HyperHistorian представлена на рис. 2.

Возвращаясь к заданному во введении вопросу о возможности использования простой трёхкомпонентной структуры и применения в качестве БД MySQL, SQL Server и прочих реляционных БД, следует отметить, что данные БД не являются базами данных реального времени (БД РВ), а следовательно, система будет серьёзно ограничена по объёму обрабатываемых данных и дальнейшее расширение функций станет проблематичным. Обработка больших массивов данных с помощью традиционных СУБД может оказаться трудным делом. Эта проблема усугубляется, если в проекте существует большое количество источников данных, к кото-

рым нужно подключаться для сбора значений и их последующей обработки.

Минус использования дешёвого и сердитого решения — это низкая скорость доступа к большому количеству данных, трудность переключения между источниками и отсутствие возможности резервирования удалённых коллекторов (что влечёт за собой снижение надёжности).

Эти проблемы решены в ICONICS HyperHistorian: высокая скорость доступа обеспечивается БД РВ через бинарный файл на диске; гибкое подключение к источникам данных — через систему алиасов; надёжность — через многоуровневую схему резервирования серверов и коллекторов. Дополнительным преимуществом ICONICS HyperHistorian является ядро высокоскоростных вычислений, которое можно использовать для обработки полученных данных или для проведения расчётов параллельно с этапом сбора информации, что существенно упрощает выполнение аналитических задач.

Расскажем об одной часто встречающейся ошибке при развёртывании ЦСТИ на ТЭС с традиционным подходом — это сведение всех имеющихся данных из существующих информационных систем без всякого отбора в БД РВ. Данный подход приводит к тому, что большой объём информации засоряет систему ненужными данными, которые нигде в дальнейшем не используются, а просто дублируют архивы существующих информационных систем. Всё это выливается в дополнительные затраты на этапах внедрения расчётных и аналитических компонентов, так как требует дополнительных человеко-часов для доработки ЦСТИ в объёме, необходимом и достаточном для задач расчёта ТЭП. Поэтому на этапе построения ЦСТИ важно привлечение технологов для определения необходимого перечня технологической информации в ЦСТИ, а в случае отсутствия требующихся результатов измерений рекомендуется обязательно подготовить план мероприятий по дооснащению ТЭС необходимыми измерительными приборами и интеграции их в ЦСТИ. Последнее крайне важно, так как позволит исключить ручной ввод технологических параметров и автоматизировать расчёт ключевых показателей эффективности, минимизировав таким образом влияние человеческого фактора на формирование оценок тех или иных показателей в выгодном для

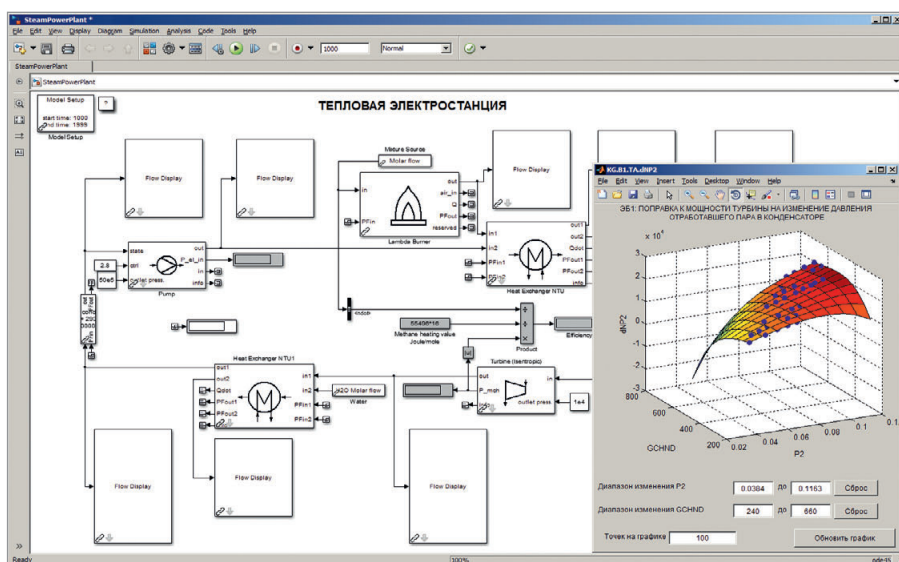


Рис. 3. Пример построения технологической модели ТЭС

эксплуатационного персонала на направлении.

Модуль для построения технологической модели ТЭС, выполнения расчётных задач ТЭП и аналитики

Задача расчёта эффективного режима с приемлемой точностью, как и любая другая инженерная задача, определяется тремя основными факторами: выбранной методикой построения модели, погрешностью исходных данных и точностью вычислений.

Методологии построения моделей и расчёта оптимальных режимов уже достигли определённой степени совершенства. Дальнейшее их развитие идёт по двум направлениям: с одной стороны, по пути разработки более точных методов, позволяющих учитывать физику процесса и принимать во внимание второстепенные и третьестепенные факторы, и с другой стороны, по пути разработки обоснованно упрощённых методов с квалифицированным отбором и учётом основных факторов, определяющих технологический режим и условия его оптимизации. В обоих направлениях наиболее слабым звеном являются исходные данные. Это приводит к тому, что пока нет достоверных исходных данных для расчётов, не следует обольщаться возможностями алгоритмов построения моделей, основанных на физике процесса.

Текущая реальность такова, что точных онлайн-расчётов ТЭП и показателей перерасхода топлива на данный момент не существует ни на одной ТЭС. Это обусловлено низким уровнем авто-

матизации технологического процесса ТЭС и тем, что на большинстве измерительных приборов на ТЭС отсутствует цифровой выход, позволяющий автоматизировать процесс сбора технологических данных. Как говорилось ранее, существующий подход к расчёту ТЭП в соответствии с традиционными методиками Минэнерго основан на использовании таких программных инструментов, как Microsoft Excel. Данные методики предусматривают расчёт ТЭП на сменном, суточном и месячном интервалах времени. Однако текущая отчётность по технико-экономическим показателям работы ТЭС формируется, как правило, на интервалах декада — месяц. В итоге из-за отсутствия объективной и оперативной информации руководство и эксплуатирующий персонал ТЭС не могут оперативно изменять текущее состояние технологического процесса для достижения максимальных показателей эффективности, что может привести к убыткам.

При этом следует отметить, что в существующие методы расчёта заложены усреднённые на соответствующем интервале значения технологических параметров, которые затем применяются для определения характеристик на основе нормативно-технической документации по топливоиспользованию. Вследствие значительной нелинейности нормативных графиков использование такого принципа расчёта ТЭП приводит к значительным погрешностям. Эти ошибки будут ещё больше, если учесть, во-первых, значительный объём (более сотни) существенно нелинейных нормативных энергетических характеристик и, во-вторых, интервал усреднения (боль-

ший интервал времени, на котором производится усреднение, приводит к большей погрешности в результате вычисления).

Следует сразу оговориться, что подобные недостатки традиционных методик расчёта явились следствием отсутствия средств вычислительной техники на тот момент, когда данные методики разрабатывались (70 и 80-е годы прошлого века), в результате чего и были приняты такие допущения, которые позволяли избегать большого количества вычислений.

И снова возвращаясь к вопросу, сформулированному ранее, следует отметить, что в случае принятия решения в пользу простой трёхкомпонентной структуры необходимо отдавать себе отчёт в том, что такие системы в принципе не содержат ни технологических моделей, ни бизнес-правил. Всё это отдаётся на откуп разработчику системы и заказчику. Это приводит к тому, что задачи планирования и оптимизации либо не решаются, либо решаются ограниченно на основе простых в реализации методик.

Наиболее рациональным является подход, использующий в своей основе эксплуатационные экономические показатели, характеризующие применяемое на ТЭС оборудование, когда для каждого элемента энергосистемы составляется характеристика, отражающая его энергетическую эффективность (соотношение между получаемой и выдаваемой энергией). В рамках этих характеристик строится модель, на основе которой проводятся оптимизационные расчёты. При этом основное внимание уделяется её верификации на основе реальных данных процесса, и в отдельных случаях, где это действительно необходимо, модель уточняется на основе базовых физических принципов.

В качестве платформы математического моделирования используется открытый программный пакет MATLAB/Simulink, позволяющий на основе готовых библиотек строить технологические модели ТЭС и выполнять все расчётные задачи, включая расчет ТЭП и оптимизацию. При моделировании с использованием MATLAB/Simulink реализуется принцип визуального проектирования, в соответствии с которым пользователь на экране из библиотеки стандартных блоков создаёт модель и осуществляет расчёты (рис. 3). При этом, в отличие от классических способов моделирования, пользователю не нужно дос-

Industrial Ethernet высокого напряжения

Коммуникационное оборудование
для промышленных условий эксплуатации


EtherWAN

IEEE 1613

МЭК 61850



**Управляемый промышленный
модульный коммутатор EX89000**
до 24 портов TX/FX, 4 порта Gigabit Ethernet

ADVANTECH



HIRSCHMANN



**EKI-6959TMI – промышленный
коммутатор IP67**

- Герметичные разъемы M12 100Base-TX/FX
- Резервирование, удаленное управление



**EKI-1221D – шлюз Modbus
TCP/RTU (ASCII)**

- Режимы Master/ Slave
- Резервирование по Ethernet



**Серия RSP – промышленные
коммутаторы МЭК61850**

- Параллельное и «бесшовное» резервирование
- Синхронизация PTP IEEE 1588 v2



**EAGLE30-0402 – промышленный меж-
сетевой экран**

- Конфигурируемый стационарный сетевой экран и маршрутизатор
- Оптимизирован для промышленных протоколов



ProSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ETHERWAN, ADVANTECH, HIRSCHMANN

#277

**МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК**

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

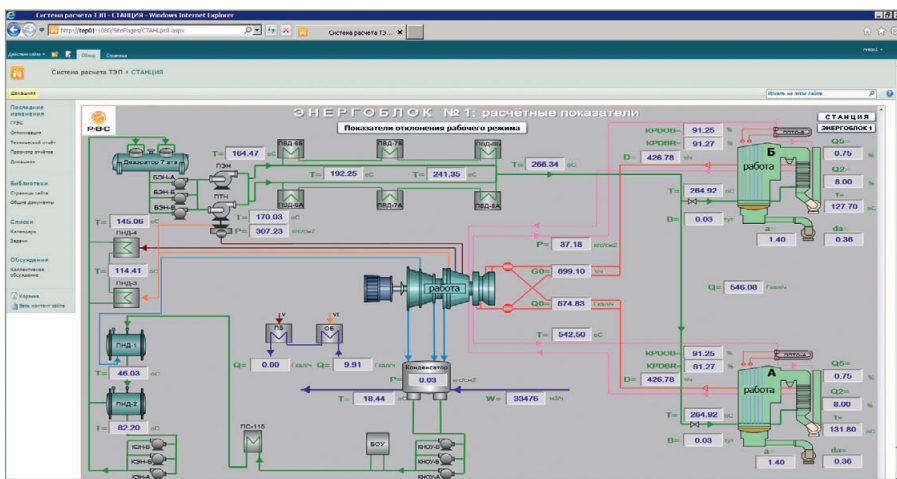


Рис. 4. Расчётные показатели эффективности работы электростанции

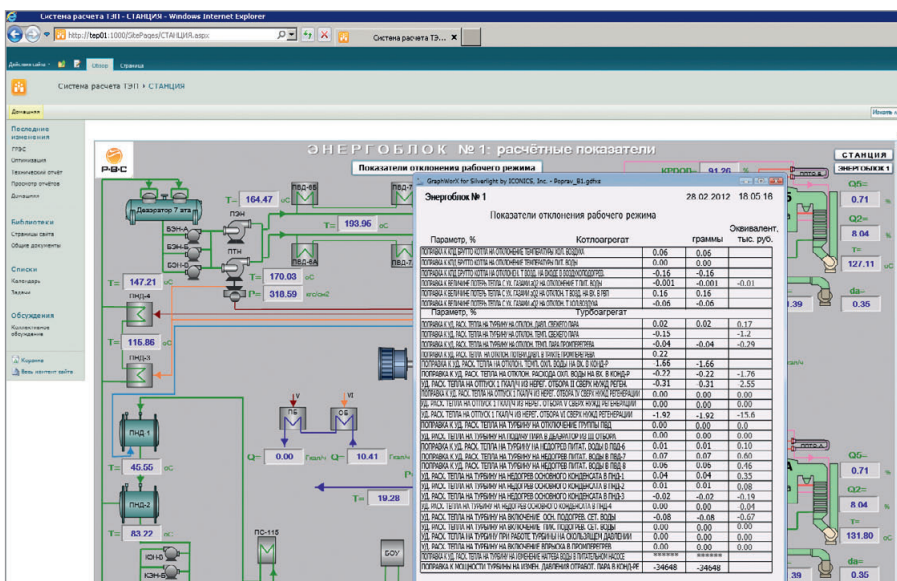


Рис. 5. Показатели отклонения рабочего режима в денежном эквиваленте

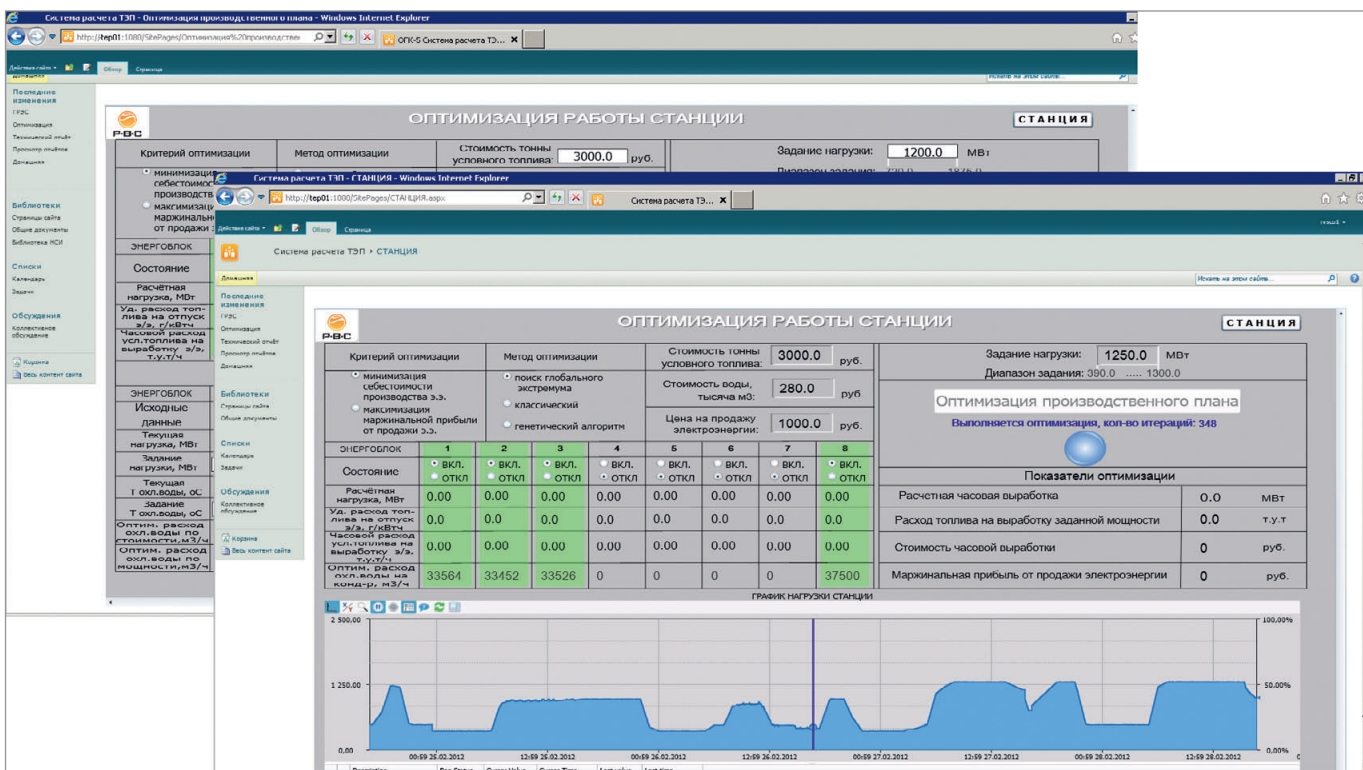


Рис. 6. Оптимизация работы электростанции

конально изучать язык программирования и численные методы математики, а достаточно общих знаний, требующихся при работе на компьютере и, естественно, знаний той предметной области, в которой он работает. Всё это делает понятным процесс разработки для технологов ТЭС и служб производственно-технических отделов станций. Преимущество такого подхода очевидно, так как расширение функций системы моделирования и оптимизации режимов не требует обязательного привлечения разработчиков.

Потенциал данного подхода достаточно широк и позволяет описать не только статические режимы, но и поведение системы в динамике, что делает возможным использование его для целей оптимального управления на уровне АСУ ТП.

Модуль планирования производства и оптимизации

Следующий этап оптимизации работы станции — «взгляд в будущее по кнопке». При подключении данные из имитационной математической модели через встроенный модуль MergeWorX HyperHistorian на экранной форме и графиках отображаются не текущие, а будущие параметры работы станции на ближайший расчётный период, например на ближайшие сутки (рис. 4). Таким образом производится оценка затрат на топ-

ливо и расчёт себестоимости производства электроэнергии на основании прогнозного суточного графика электрической нагрузки электростанции при заданной тепловой нагрузке и заданном составе работающего оборудования.

Если полученные результаты не устраивают эксплуатационный и руководящий состав предприятия, то в пакете математического моделирования производится оптимизационный расчёт с учётом отклонения от планируемого нормативного режима и забюджетированного маржинального дохода (рис. 5, 6).

С помощью блока имитационной модели можно подобрать оптимальный состав и распределение нагрузки основного и вспомогательного оборудования в соответствии с заданным диспетчерским графиком. Результатом работы системы и грамотного оперативного управления является нулевой перерасход топлива с получением максимального маржинального эффекта работы генерирующей компании.

Особенностью системы является возможность решения задачи оптимизации загрузки оборудования с целью оптимального выполнения заданного графика диспетчерской нагрузки как в ста-

тике, так и в динамике. То есть оптимизационный алгоритм способен учитывать динамические характеристики оборудования и загружать в переходный режим более манёвренные и менее экономичные агрегаты с целью обеспечить выход станции на новый режим за заданный промежуток времени с максимальной экономичностью.

Использование математической платформы позволяет решать любые формализованные задачи оптимизации, например классические, такие как формирование оптимальных производственных долгосрочных и краткосрочных планов и выбор оптимального состава оборудования по заданным критериям:

- а) минимизация топливной составляющей (минимизация затрат на топливо при использовании на ТЭС нескольких видов топлива);
- б) максимизация маржинальной прибыли.

В отличие от классического подхода, по требованию заказчика может быть определён любой пользовательский критерий оптимизации, например, оптимизация расхода циркуляционной воды с учётом минимизации экологических платежей. В программном пакете уже присутствует набор самых современных

алгоритмов оптимизации, гарантирующих поиск глобального экстремума, в их числе:

- а) алгоритмы решения комбинаторных задач оптимизации;
- б) алгоритмы смешанного целочисленного нелинейного программирования (MINLP);
- в) алгоритмы поиска глобальных экстремумов;
- г) генетические алгоритмы.

СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ КОРПОРАТИВНОЙ ОТЧЁТНОСТИ

Установление закономерностей и создание отчётов — важная часть проекта по разработке MES в энергетике.

Отчётность по готовым встроенным или настраиваемым пользователем шаблонам подготавливается через модуль ICONICS ReportWorX, который благодаря интегрированному в Microsoft Excel коннектору представляет нужные данные в привычном и понятном для пользователя виде (рис. 7). Этот генератор отчётов позволяет пользователю создавать их в форме электронных таблиц Excel по данным измерений, прогнозов и результатам оптимизации. Генератор также даёт возможность редактировать информацию, уже имеющуюся в базе данных, ли-

GENESIS 64™



64-битовая SCADA-система









2012 PARTNER OF THE YEAR
Sustainability Winner

Откройте новую страницу в АСУ ТП вместе с GENESIS64!

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ICONICS

#251





Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

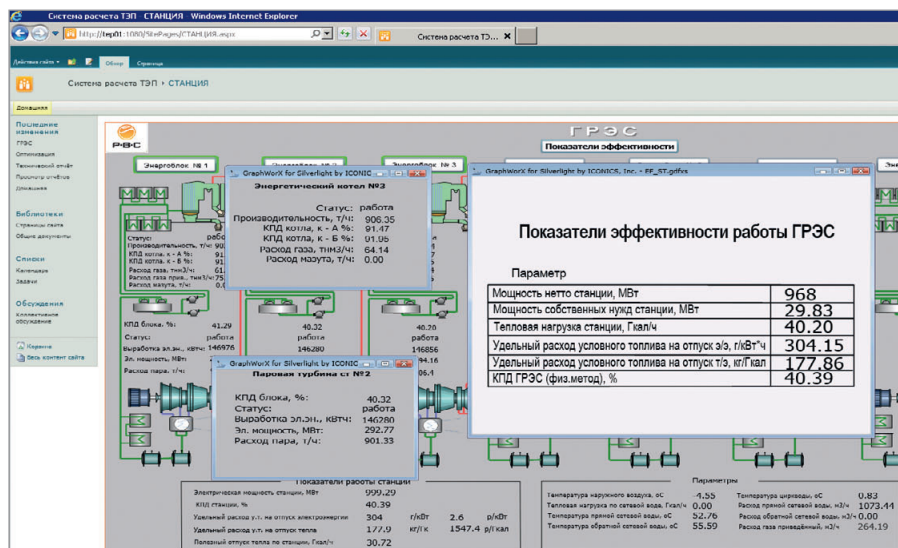


Рис. 10. Текущие показатели эффективности работы ТЭС

С помощью визуальной, графической и отчетной информации проводится оценка удельных расходов топлива и удельных затрат на топливо при производстве электроэнергии на текущий момент времени, при заданной тепловой нагрузке и заданном составе работающего оборудования.

Работа технологического портала даёт максимальный положительный эффект при подключении всех производственных филиалов энергокомпании (рис. 11).

СИСТЕМА ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТОВ ОБОРУДОВАНИЯ (ТОиР)

Для получения наибольшего экономического эффекта важным фактором является наличие в MES функций для мониторинга текущего состояния оборудования и прогноза развития обнаруженных в нём отклонений технологических параметров от регламентированных производителем оборудования и дефектов, приводящих к потенциальным

отказам. В составе программных компонентов ICONICS имеется готовое решение для предиктивной диагностики оборудования — Facility AnalytiX.

Facility AnalytiX использует встроенный логический алгоритм, который в режиме реального времени взвешивает вероятность сбоя и выдает менеджерам, операторам и обслуживающему персоналу рекомендации для предотвращения неисправности. В случае отказа оборудования этот алгоритм предоставляет руководство со списком возможных причин, отсортированных по вероятности, для сокращения времени простоя и оптимизации проведения ремонтных работ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резюмируя, приведём некоторые оценки экономической эффективности от внедрения MES в энергетике, являющейся главным фактором мотивации для реализации подобных проектов. Безусловно, достаточно сложно оценить экономическую эффективность в отсутствие актуальной и, главное, достоверной информации по текущим показателям эффективности.

Основными составляющими экономического эффекта внедрения системы класса MES в энергетике являются:

SHARP

LCD-ПАНЕЛИ SHARP ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРИМЕНЕНИЙ



Размер диагонали, дюйм	10,4	12,1	15...23	2,5...8,5
Разрешение	VGA, SVGA	SVGA, WXGA	XGA, SXGA, USGA	Q-VGA, SVGA, WVGA
Яркость, кд/м²	420...450	400...1200	350...1000	280...500
Контрастность : 1	600...800	800...1000	600...1000	300...800
Входной видеосигнал	Digital RGB, LVDS	Digital RGB, LVDS	LVDS	Digital RGB, LVDS
Задняя подсветка	LED	LED	LED	LED
Предельная рабочая температура, °C	мин.	-30	-15	-20
	макс.	+80	+75	+70

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ SHARP

#266

ProSOFT®

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Реклама

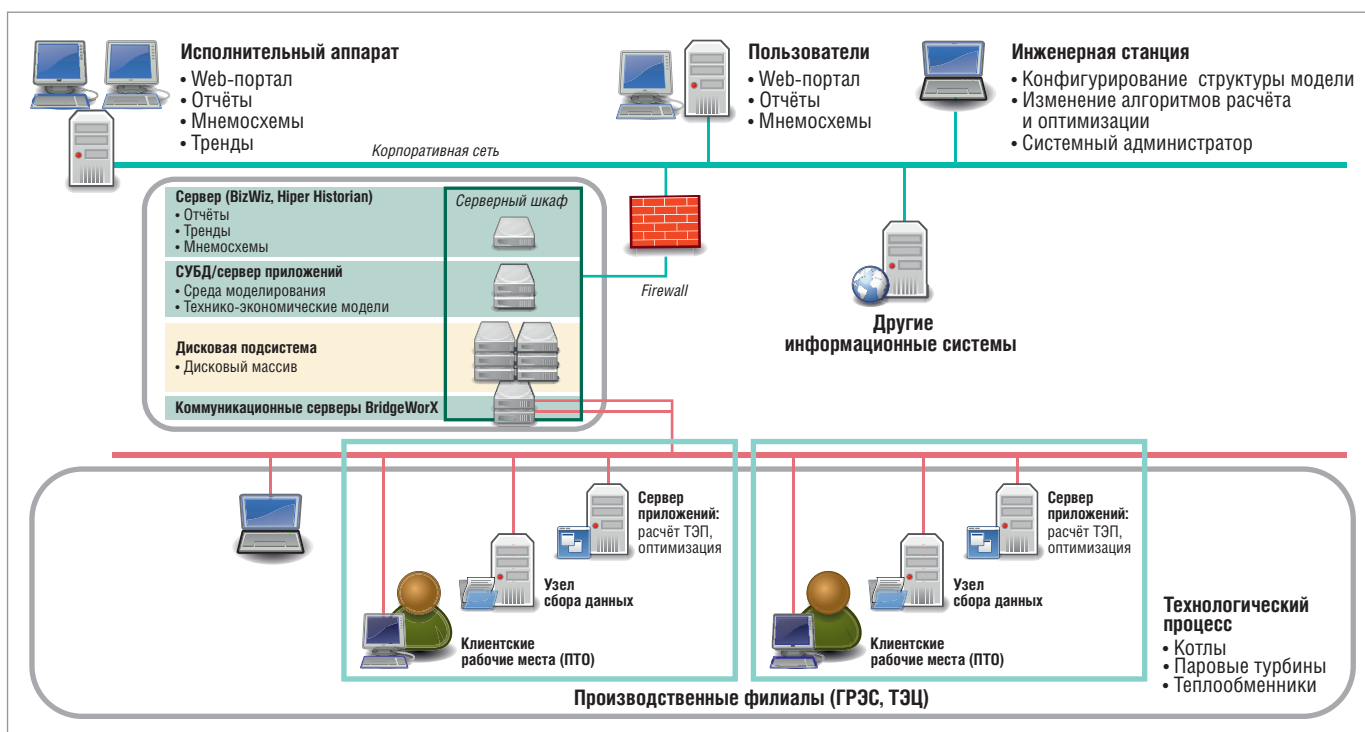


Рис. 11. Структурная схема системы в рамках энергокомпании

- экономия за счёт оптимизации работы оборудования и процессов и в связи с этим снижение стоимости топлива;
- повышение эффективности работы эксплуатационного персонала ТЭС благодаря интеграционным инструментам и предоставлению своевременного доступа к информации из одной точки;
- возможность использования разработанных моделей ТЭС не только для проведения дальнейших расчётов технико-экономических показателей и решения задач оптимизации, но и для других технологических и коммерческих расчётов, например, разработки технико-экономических обоснований различных мероприятий по реконструкции технологической схемы ТЭС или в рамках оценки эффективности ввода новых мощностей, либо выполнения оптимизационных расчётов для нужд трейдинга;
- факторный анализ текущего режима эксплуатации оборудования;
- максимально эффективное использование имеющихся технологических ресурсов;
- обеспечение устойчивого развития бизнеса за счёт среднесрочного и долгосрочного планирования;
- сокращение времени плановых и внеплановых простоев;
- предотвращение неисправностей оборудования посредством обнаружения ухудшающихся условий работы на уровне компонентов.

Для оценки экономического эффекта внедрения системы класса MES безусловно необходим сбор данных о текущих режимах работы ТЭС, себестоимости производства электрической и тепловой энергии и прочих показателях. На основании этих данных по факту готовности системы к внедрению выполняется комплекс расчётов по оптимизации распределения нагрузки на ретроспективе режимов.

На данный момент, руководствуясь имеющимся у нас опытом, мы оцениваем эффект внедрения системы средневзвешенной величиной 2,5–5,0% от текущего объёма маржинальной прибыли по ТЭС.

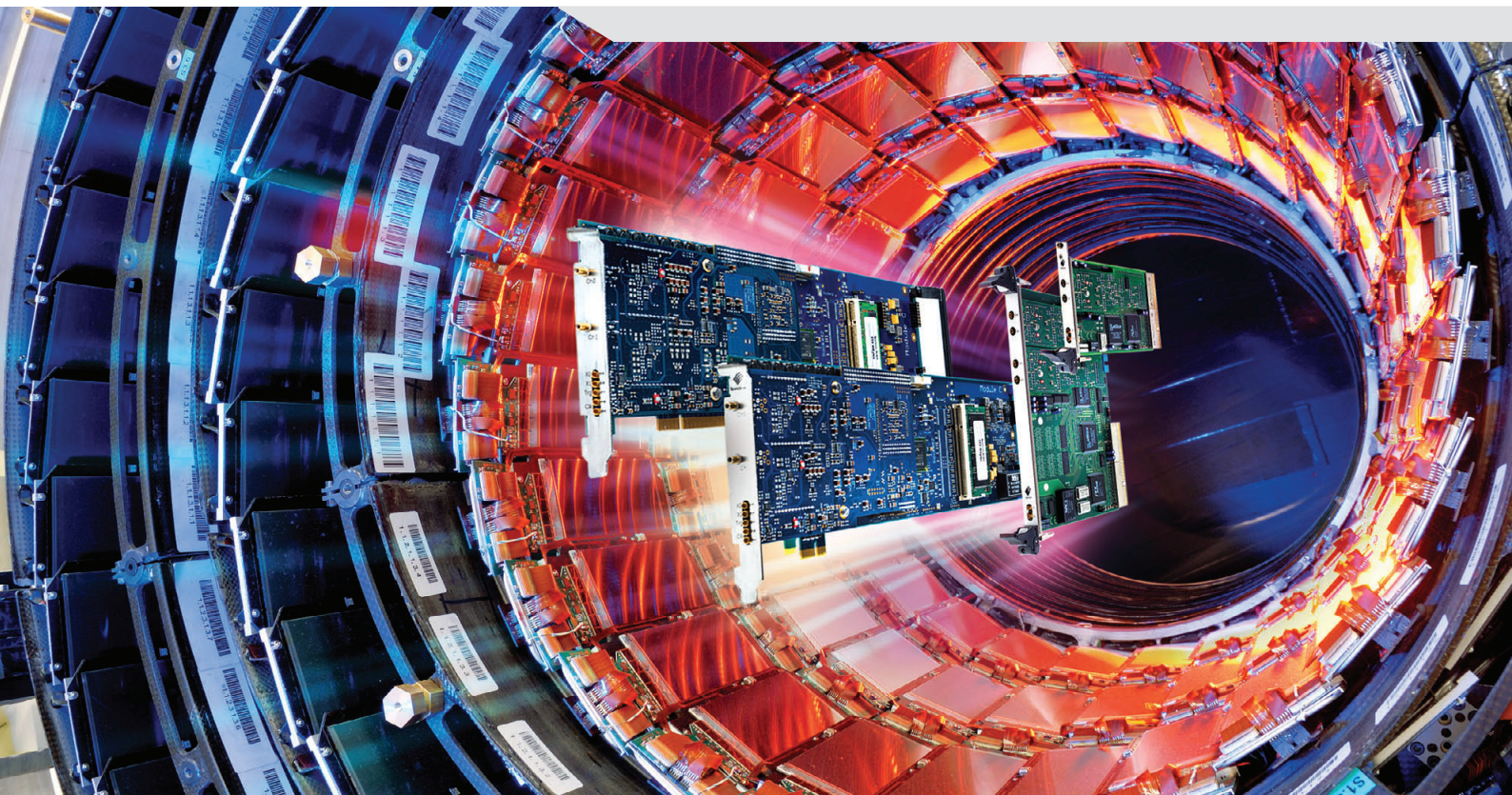
Залогом успеха может являться поэтапный путь внедрения MES, обеспечивающий безопасность инвестиций и основанный на использовании готового ПО класса MES. Одним из таких эффективных решений являются программные продукты ICONICS. Компания ICONICS как производитель ПО предоставляет возможность активации временных лицензий на срок, позволяющий разработать некий пилотный проект, оценить результаты его использования и принять решение о приобретении пользовательских лицензий на необходимые программные компоненты.

Корпорация ICONICS удостоена почётного звания "2012 Microsoft Sustainability Partner" – «Партнёр Microsoft 2012 года по энергоэффективным ре-

шениям». Описанные в этой статье технические решения показывают, что звание было присвоено не напрасно – внедрение программных решений ICONICS позволяет минимизировать используемые ресурсы, оперативно управлять режимами работы оборудования и увеличить энергоэффективность всего технологического процесса производства электроэнергии и тепла.

Описанные в данной статье технические решения нашли практическое применение на ряде тепловых электростанций. Заказчики российской инженеринговой компании Р.В.С. уже по достоинству оценили возможности этих технологий. Использование систем расчёта технико-экономических показателей позволяет генерирующим предприятиям повышать рентабельность и конкурентоспособность своего бизнеса, сокращать затраты на выработку электроэнергии и тепла. Такие проекты позволяют с оптимизмом смотреть в будущее, ведь источник добавочной стоимости и, следовательно, прибыли энергокомпании находится в эффективном управлении именно на производственном уровне – уровне ответственности MES. ●

Авторы – сотрудники инженеринговой компании Р.В.С.
Телефон: (495) 797-9692,
E-mail: mail@rvsco.ru,
и фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru



Для широкого спектра решений по сбору данных и генерации сигналов

PCI/PCI-X и PCI Express

- Свыше 200 моделей плат
- До 16 синхронных каналов
- Разрешение от 8 до 16 бит
- Частота опроса до 1 ГГц
- Встроенная память до 4 Гбайт
- Тактирование и многомодульная синхронизация

6U CompactPCI

- Около 80 вариантов модулей
- До 16 каналов
- Разрешение до 16 бит
- Частота опроса до 500 МГц

3U PXI

- Более 45 моделей
- Соответствие стандарту PXI
- Межмодульная синхронизация
- Тактирование 10 МГц
- Память до 512 Мбайт



Программное обеспечение, системы сбора данных

- Собственное ПО SBench 6
- Поддержка ОС Windows, Linux
- Разработка систем сбора и записи данных по ТЗ заказчика
- Индивидуальное консультирование по выбору оборудования для конкретных применений



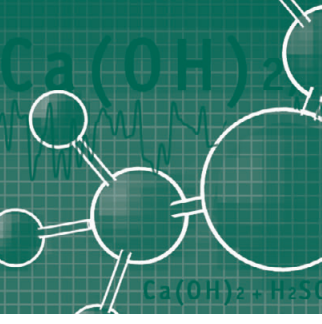
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ SPECTRUM

#469

PROSOFT®

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Система управления технологическим процессом получения лаков и смол

Владислав Дубинский, Игорь Дубинский, Сергей Фещенко

В статье рассматривается система автоматизированного управления периодическими технологическими процессами производства высокотемпературных лаков и смол, внедрённая на частном научно-производственном предприятии «Химпоставщик» (г. Рубежное, Украина).

ВВЕДЕНИЕ

Современные системы автоматизированного управления технологическими процессами (АСУ ТП) позволяют повысить стандарты качества вырабатываемой продукции, снизить её себестоимость, а также создать комфортные условия для работы персонала. За счёт диагностирования состояния оборудования система АСУ ТП своевременно оповещает о необходимости проведения ремонтных работ, что способствует повышению надёжности работы технологического оборудования.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА

Объектом автоматизации являются четыре реактора синтеза, оснащённых дефлегматорами, холодильниками, теплообменниками и т.п., которые позволяют синтезировать широкий ассортимент высокотемпературных лаков и смол.

Разогрев реакционной массы в реакторах обеспечивается подачей в змеевик реактора нагретого в печи высокотемпературного органического теплоносителя. Для охлаждения реакционной массы в рубашки реакторов подаётся вода из оборотного цикла.

Реакторы и теплообменники расположены на открытой площадке под навесом во взрывоопасной зоне. Для уменьшения капитальных затрат было принято решение разместить в безопасной зоне часть полевых средств автоматизации — датчиков и исполнительных механизмов.

Автоматизируемое предприятие является производителем и поставщиком

высококачественных аддитивов, полиэфирных смол и водоразбавляемых полиакрилатов для лакокрасочной промышленности, переработки пластмасс и эластомеров. Высококвалифицированные специалисты предприятия, располагая в исследовательском центре современным лабораторным оборудованием, способны разрабатывать новые рецептуры продукции, обеспечивающие её высокую конкурентоспособность на рынке. Поэтому при постановке задачи автоматизации разработчик АСУ ТП был ориентирован на создание системы с интерфейсом, позволяющим разрабатывать новые рецептуры продукции.

Ещё одной задачей было создание инструмента для документирования результатов работы системы управления и их последующего анализа при принятии управленческих решений, а

также при дальнейшем совершенствовании технологических процессов производства лаков и смол.

НАЗНАЧЕНИЕ АСУ ТП «ЛАК»

АСУ ТП предназначена для выполнения следующих функций:

- наглядного представления информации о ходе технологического процесса на автоматизированных рабочих местах (АРМ) оператора и исследователя-технолога, что позволяет обеспечить эффективный контроль и управление технологическими параметрами для получения продукции с заданными свойствами;
- сокращения ручных операций за счёт применения средств автоматизации, управляемых микропроцессорными контроллерами, что обеспечивает повышение производительности труда персонала;

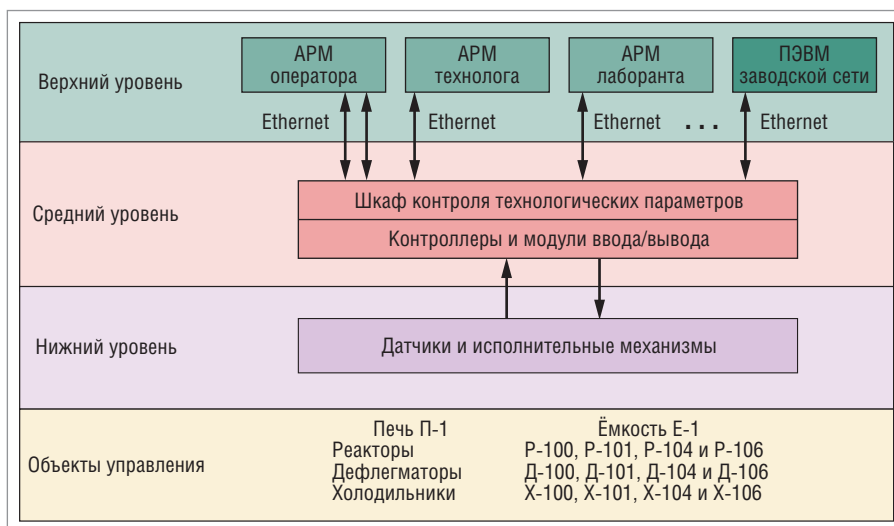


Рис. 1. Блок-схема АСУ ТП

- снижения потребления сырьевых и энергетических ресурсов за счёт более точного регулирования технологических параметров;
- защиты от несанкционированного вмешательства в ход технологического процесса;
- сигнализации отклонения параметров от значений, указанных в нормах технологического режима (НТР);
- защиты змеевиков печи от прогара, а двигателей мешалок от заклинивания и перегрузки по току;
- документирования показателей работы установки (в реальном масштабе времени) на основе безбумажных технологий и просмотра архивов в виде графиков, сообщений и таблиц лабораторных показателей для оценки качества управления технологическими параметрами и выработки рекомендаций по улучшению работы производства.

Структура АСУ ТП

Блок-схема АСУ ТП приведена на рис. 1.

АСУ ТП представляет собой трёхуровневую распределённую систему управления.

- **Нижний уровень** включает в себя полевые приборы, представленные датчиками контроля параметров для получения информации о процессе, и исполнительные механизмы для отработки управляющих воздействий.
- **Средний уровень** представлен:
 - дублированными контроллерами для выполнения функций подсистем контроля, управления и противоаварийной защиты;
 - устройствами связи с объектом;
 - пусковой аппаратурой для подачи питания на электроприводы исполнительных механизмов.
- **Верхний уровень** образуют автоматизированные рабочие места оператора и исследователя-технолога: с АРМ оператора обеспечивается управление технологическим процессом, а с АРМ технолога — мониторинг техпроцесса, редактирование и загрузка рецептов, а также ввод данных лабораторных анализов.

Аппаратное обеспечение

АСУ ТП построена на базе дублированных контроллеров UNO-2160CE фирмы Advantech и устройств удалённого ввода/вывода серии I-8000 фирмы ICP-DAS, установленных в крейт-контроллеры I-8810. Обмен данными

между ними обеспечивается по сети RS-485 (протокол DCON).

Информационная нагрузка системы определяется следующим количеством сигналов:

- дискретных выходных — 16 шт.;
- дискретных входных — 29 шт.;
- аналоговых выходных — 17 шт.;
- аналоговых входных — 46 шт. (в том числе 24 искробезопасных).

Для искробезопасных сигналов предусмотрены барьеры искрозащиты DI10IS/B фирмы GM International.

Для выдачи дискретных команд на исполнительные механизмы используются промежуточные реле фирмы Relpol.

Применённые пружинные клеммы, защитные коробки для клемм искробезопасных цепей, несущие рельсы и фиксаторы крепления экранированных проводов, а также DIN-рейки — продукция фирмы WAGO.

В шкафу контроля и управления, а также в пульте оператора установлены вентиляторы и термостаты фирмы Schroff.

Питание в шкафах обеспечивают дублированные источники питания DLP240-24-1/EJ и модули для параллельного включения выходов источников питания DLP-PU/EJ компании TDK-Lambda.

Для бесперебойного питания системы предусмотрены источники бесперебойного питания корпорации APC.

Внешний вид шкафа с размещёнными элементами управления приведён на рис. 2.

Основой подсистемы верхнего уровня АСУ ТП является АРМ оператора. Конструкция и дизайн операторского пульта разработаны конструкторами НТФ «Инкотех». Пульт выполнен в виде набора секций, боковые стенки которых сделаны из съёмных металлопластиковых панелей, крепящихся к сварным профильным конструкциям секций.

На столешнице пульта установлены три TFT-монитор, размещены клавиатура и манипуляторы «мышь», а также принтер. В 19" стойке левой пультовой секции АРМ размещаются два дублированных системных блока в корпусах промышленных компьютеров IPC-610-L фирмы Advantech и вентиляторы, обеспечивающие принудительную вентиляцию внутри пультовой секции. Акустические колонки и блоки бесперебойного питания оборудования пульта размещены в центральном отсеке.

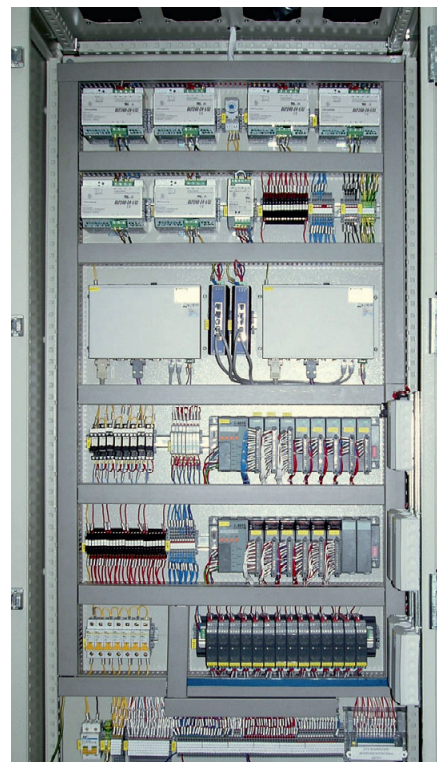


Рис. 2. Внешний вид шкафа с размещёнными элементами управления

Информация о технологических процессах в реакторах отображается на мониторах АРМ исследователя-технолога и АРМ лаборанта, подключённых к заводской сети. Станции АРМ связаны с дублированными контроллерами посредством сети Ethernet с использованием протокола TCP/IP. Для организации сети используются неуправляемые резервированные коммутаторы EK1-2525 фирмы Advantech.

Для вывода оперативной и архивной информации на бумажные носители предусмотрен лазерный принтер.

Программное обеспечение

В качестве программного обеспечения АСУ ТП использованы:

- операционная система операторских станций Windows XP Professional SP2;
- SCADA-пакет ViS@ 7.6 для разработки операторского интерфейса;
- операционная система контроллеров управления Windows CE.NET 5.0;
- пакет технологического программирования ТехноСи 2.1 для программирования и отладки задач в контроллерах управления с поддержкой резервирования контроллеров и сетевых интерфейсов.

Пакеты для программирования контроллеров ТехноСи 2.1 и SCADA-система ViS@ 7.6 разработаны специалистами НТФ «Инкотех» и успешно используются в работах по созданию АСУ ТП

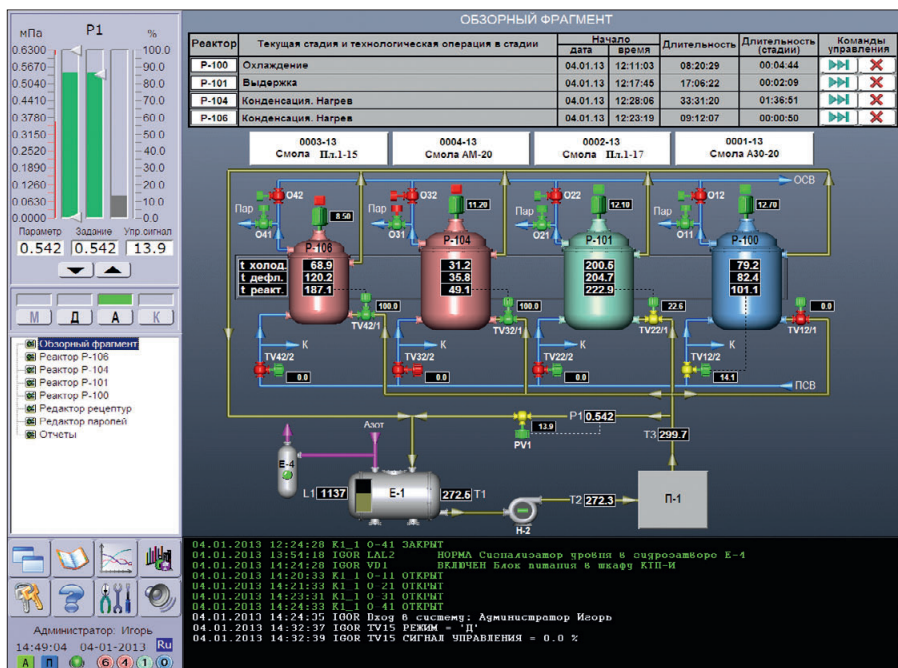


Рис. 3. Обзорный фрагмент мнемосхемы

на предприятиях нефтеперерабатывающей, химической и пищевой промышленности, энергетики, а также на предприятиях строительной индустрии.

Функции АСУ ТП «Лак»

АСУ ТП «Лак» обеспечивает выполнение следующих функций:

- разграничение доступа к функциям системы управления на основе паролей с фиксацией действий персонала по управлению объектом и настройке системы;
- отображение на экранах мониторов общей мнемосхемы технологического процесса и детальных фрагментов для каждого из реакторов (внешний вид фраг-

ментов приведён на рис. 3 и 4) в объёме:

- значения аналоговых параметров,
- задания контурам регулирования,
- значения управляющих воздействий на аналоговые исполнительные механизмы (ИМ),
- сигналы дискретных датчиков,
- команды управления двигателями мешалок, электроприводными клапанами и отсекающими,
- положения электроприводных клапанов,
- состояния позиционных исполнительных механизмов, а также двигателей мешалок,
- всплывающие подсказки с описанием назначения параметров и ИМ;
- цветное выделение параметра или ИМ в зависимости от их состояния, выдача на экране монитора текстовых сообщений, а также оповещение оператора о выходе параметра за предаварийные/аварийные границы либо в случае неисправности ИМ;
- отображение текущей и архивной информации о работе технологической установки в виде трендов, графиков и сообщений;
- автоматическое или дистанционное регулирование с экранных панелей

САПР печатных плат

EREMEX DELTA DESIGN —
сквозной цикл проектирования
печатных плат

Менеджер
библиотек

• Схмотехническое
моделирование

• Топологический
трассировщик

• Схемный редактор

EREMEX
DELTA DESIGN

Тел.: +7 (495) 232-1864 • Тел. +7 (812) 448-0444
Факс: +7 (495) 234-0640 • E-mail: info@eremex.ru • Web: www.eremex.ru

#347



Реклама

мониторов контуров нагрева, выдержки и охлаждения в реакторах, дефлегматорах и холодильниках в соответствии с нормами технологического режима путём воздействия на клапаны, отсекатели или двигатели мешалок;

- противоаварийная защита змеевиков печи, а также двигателей мешалок от перегрузки при работе на вязком сырье, автоматическое включение мешалки при нагреве сырья;
- диагностика работы и сигнализация об отказах АСУ ТП по критериям:
 - целостность измерительных цепей аналоговых измерительных каналов,
 - работоспособность контуров регулирования по величине и продолжительности рассогласования параметров с заданиями,
 - работоспособность отсекателей по соответствию команд управления и сигналов контроля, поступающих с конечных выключателей и муфты,
 - работоспособность приводов мешалок по соответствию команд управления и сигналов контроля, поступающих с магнитных пускателей и датчиков тока,

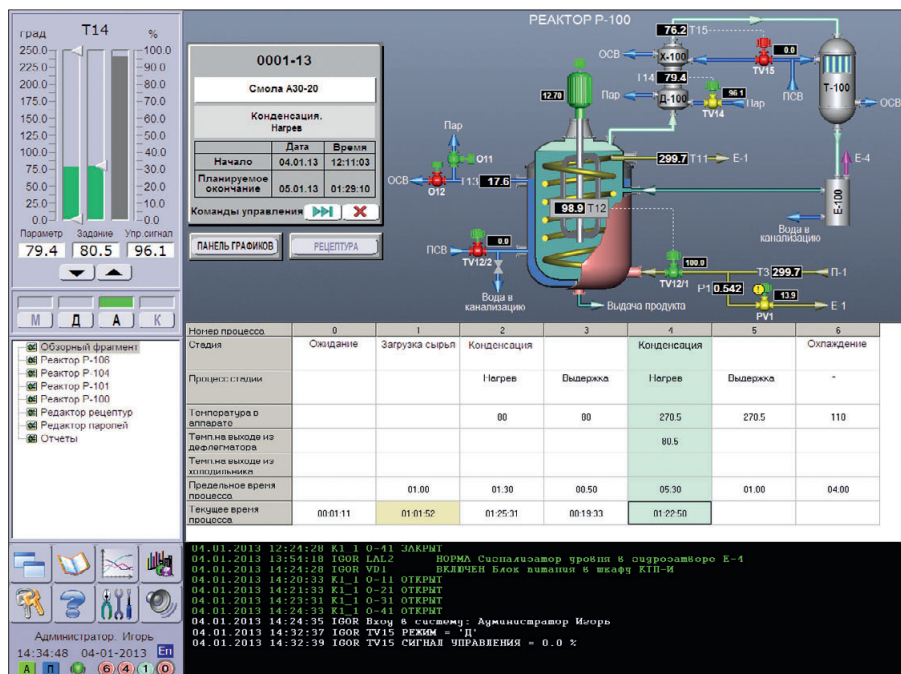


Рис. 4. Фрагмент мнемосхемы реактора P-100

- наличие связи с контроллерами и достоверность данных, передаваемых по сети,
- наличие напряжения на источниках электропитания;
- архивирование в реальном масштабе времени значений технологических параметров.

Система контроля и управления обеспечивает:

- создание интерфейса оператора с целью получения достоверной информации о технологическом процессе и принятия решений по управлению им;
- первичный сбор и обработку информации о параметрах технологического процесса и состоянии оборудования в

Оборудование для автоматизации зданий

thermokon
Sensortechnik GmbH

thanos
всегда под рукой...



Новая линия комнатных панелей управления класса Hi-End

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ THERMOKON

#298

ProSOFT

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Реклама

РЕДАКТОР РЕЦЕПТУР (P-100, P-101, P-104, P-106)

Список рецептов: Тип продукта: Наименование продукта: Реактор:

Номер процесса	1	2	3	4	5	6	7
Стадия	Выдержка	Конденсация	Выдержка	Конденсация	Загрузка растворителя	Вакуум-отгон присоединяется	Охлаждение
Процесс стадии	-	Нагрев	-	Нагрев	-	-	-
Температура в аппарате, гр.С	35	182.5	182.5	215	220		60
Темп. на выходе из дефлегматора, гр.С				90			
Темп. на выходе из холодильника, гр.С				20		25	
Предельное время процесса, ч.ч.мм	01:00	04:00	01:00	03:00	01:00	02:00	08:00

Каталог со списком рецептов:

Рис. 5. Окно редактора рецептур

- реальном масштабе времени с периодом обновления не более 500 мс;
- преобразование значений параметров к физическим единицам;
 - ведение базы данных текущих показателей технологического процесса, включающей значения параметров, задания и управляющие воздействия контурам регулирования, команды управления ИМ;
 - автоматическое регулирование и логико-программное управление технологическими параметрами путём форми-

рования управляющих воздействий на исполнительные механизмы;

- безударное изменение режимов работы контуров регулирования.
- Система архивирования обеспечивает:**
- архивирование значений аналоговых и дискретных параметров, заданий и режимов контуров регулирования, управляющих воздействий на ИМ, состояний ИМ и сигналов, характеризующих их работу;
 - архивирование технологических сообщений;
 - отображение архивных значений в виде графиков с возможностью точ-

ного определения числового значения параметра в выбранной точке графика;

- масштабирование области просмотра графиков по шкале параметра и по оси времени;
- формирование и сохранение произвольных групп параметров, одновременно отображаемых на графике;
- печать архивных значений в виде графиков;
- формирование и архивирование сообщений, сопровождающих следующие события:
 - изменение состояния дискретного датчика,
 - выход аналогового параметра за предаварийные или аварийные границы и его возврат в регламентные границы,
 - изменение состояния исполнительного механизма,
 - действия оперативного персонала,
 - неисправности измерительных каналов, исполнительных механизмов, контуров регулирования, модулей ввода/вывода и контроллеров;
- классифицирование сообщений по типу выдаваемой информации на следующие:

TDK-Lambda ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ МОЩЬ И ИНТЕЛЛЕКТ



Серия ZUP

Применения ZUP и Genesys™

- Автоматическое испытательное оборудование
- Управление технологическими процессами
- Электротермотренировка полупроводниковых изделий
- Лазеры



Серия Genesys™

Серия ZUP (Zero-Up), Z+ (Z plus)

- Выходная мощность 200/400/800 Вт
- Встроенный интерфейс RS-232/485
- Универсальный вход 85–265 В переменного тока
- Выходные напряжения до 120 В, ток нагрузки до 132 А
- Программная калибровка
- Опциональные интерфейсы, LAN, GPIB и аналоговые сигналы с гальванической развязкой (для Z+)
- 16-разрядное разрешение и быстрый отклик на программируемые установки (для Z+)

Серия Genesys™

- Выходная мощность 750/1500/2400/3300/5000/10 000/15 000 Вт
- Встроенный интерфейс RS-232/485 (GPIB IEEE488/488.2 SCPI, LAN по заказу)
- Выходные напряжения до 600 В, ток нагрузки до 1000 А
- Конфигурирование посредством внешнего напряжения/тока и ПО
- Драйверы LabView и LabWindows
- Высота 1U, 2U и 3U

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ TDK-LAMBDA

#219

PROSOFT®

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Реклама

Лабораторные показатели (P-100, P-101, P-104, P-106)

Конденсация		Постановка на тип				Алкидная смола	
Реактор		P-100	Операция		0901		
Технолог	Время внесения данных	Время получения данных	Вязкость	Кислотное число	Цветность		
Administrator	10.01.2013 23:55	10.01.2013 23:41	112.69	243.29	111.92		
Иванов	10.01.2013 16:54	10.01.2013 16:51	105.49	230.42	105.11		
Иванов	10.01.2013 07:53	10.01.2013 07:52	102.45	250.11	106.77		
Administrator	09.01.2013 23:52	09.01.2013 23:46	109.62	279.56	110.89		
Иванов	09.01.2013 15:50	09.01.2013 15:45	120.78	256.88	109.76		
Иванов	09.01.2013 08:00	09.01.2013 08:00	110.78	267.45	104.78		
Administrator	08.01.2013 23:59	08.01.2013 23:58	100.29	289.33	105.45		
Иванов	08.01.2013 16:01	08.01.2013 15:52	120.34	298.98	101.89		
Иванов	08.01.2013 08:00	08.01.2013 07:51	100.23	223.90	98.79		

Рис. 6. Таблица лабораторных показателей

- аварийные,
- предаварийные,
- о неисправностях,
- о действиях оператора,
- командные,
- информационные;
- фильтрацию архивных сообщений по времени возникновения, типу, источнику сообщения и параметрам, к которым они относятся;
- масштабирование интервала отображения архивных сообщений;
- печать архивных сообщений.

Кроме этого, в разработанной АСУ ТП «Лак» учтены требования техноло-

гического персонала предприятия в части создания:

- редактора/средств просмотра рецептов синтезируемых продуктов;
- таблицы лабораторных показателей;
- генератора отчётов, в которых собраны основные параметры, характеризующие ведение технологического процесса в виде файла в формате Adobe PDF.

Редактор рецептов предоставляет исследователю-технологу удобный интерфейс для анализа существующей рецептуры продукта и создания новых рецептов лаков или смол. При этом исследователь-технолог указывает в рецептуре:

- наименование синтезируемого продукта;
- очередность и смену стадий производства продукта (нагрев, выдержка, охлаждение и т.д.);
- временные интервалы выполнения каждой операции;
- задания по температурам в реакторе, дефлегматоре и холодильнике на каждой стадии процесса синтеза.

После того как разработанная исследователем-технологом рецептура подготовлена, она загружается в контроллер и запускается на исполнение. Система обеспечивает автоматическое управление технологическим процессом в соответствии с заданиями, ука-

ВСЁ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОМОНТАЖА

WAGO®
INNOVATIVE CONNECTIONS

ОТ КЛЕММ ДО
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО
ЗДАНИЯ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ WAGO

#403

PROSOFT®

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Реклама

занными в рецептуре, путём выдачи управляющих воздействий на исполнительные механизмы. Пример окна редактора рецептов приведён на рис. 5.

Таблицы лабораторных показателей предоставляют технологу или лаборанту удобный интерфейс для внесения данных лабораторных анализов, характеризующих качество сырья и синтезируемых продуктов, на основании которых имеется возможность принятия решения о дальнейшем ведении технологического процесса синтеза смол.

В таблицы заносится следующая информация:

- номер реактора;
- стадии синтеза;
- время получения данных и время внесения данных в таблицу;
- числовые значения лабораторных показателей;
- текстовые описания лабораторных показателей.

Информация, внесённая в таблицу, помещается в базу данных и защищается от последующей корректировки. Пример таблицы лабораторных показателей приведён на рис. 6.

Отчёт в виде файла в формате Adobe PDF формируется автоматически пос-

ле завершения технологического процесса. В отчёт помещаются и в нём сохраняются данные, характеризующие протекание технологической операции синтеза продукта, в том числе:

- разработанная и выполненная по факту рецептура продукта;
- графики изменения технологических параметров, характеризующих процесс синтеза продукта в аппаратах;
- сообщения, формируемые системой управления и характеризующие этот синтез;
- таблицы лабораторных показателей.

Для подготовки операторов, лаборантов и технологов, а также для проверки навыков их взаимодействия с АСУ ТП «Лак» специалистами НТФ «Инкотех» был разработан компьютерный тренажёр реального времени. Тренажёр содержит математическую модель технологического процесса, в которую поступают команды управления и в которой формируются сигналы о состоянии объекта управления. Программа тренажёра выполняется на персональном компьютере в виде виртуального контроллера и имитирует в реальном времени работу объекта управления, включая датчики, исполнительные механизмы и технологическое оборудование.

Опыт эксплуатации системы

В течение двух лет безотказной промышленной эксплуатации системы управления была зафиксирована высокая эффективность функционирования АСУ ТП «Лак». Экономия энергоресурсов за счёт качественного управления подачей теплоносителя составляет 38% при одновременном улучшении качества синтезируемой продукции и повышении производительности труда. Окупаемость затрат на создание АСУ ТП «Лак» не превысила 2 лет.

В связи с постоянным удорожанием энергии и сырья внедрение систем, обеспечивающих значительную экономию энергоресурсов, весьма актуально. Полагаем, что разработанная система АСУ ТП может быть востребованной в проектах автоматизации периодических процессов для создания надёжных и недорогих систем управления. ●

Авторы статьи выражают благодарность сотрудникам ЧП «Химпоставщик» Метёлкиной Л.В., Остапенко С.А. и Авраменко А.А. за оказанную поддержку и активное участие в создании системы управления.

E-mail: vladislav.dubinskij@gmail.com

КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ ИБП



ПОСТАВКА, ПУСКОНАЛАДКА, ИНТЕГРАЦИЯ

Широкий ассортимент ИБП, включая модели:

- с диапазоном рабочих температур, расширенным до +40°C
- для альтернативной энергетики
- для приложений с нестабильным основным питанием

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК ПРОДУКЦИИ

#25



Реклама

ProSOFT®

Тел.: (495) 234-0636 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

NOVASTAR

Дизайн • Функциональность • Практичность



ИнNOVационный шкаф для 19" электронного оборудования

-  Аудио- и видеотехника
-  Лабораторные измерения
-  Испытания и контроль

Технические характеристики

- 19-дюймовый разборный каркас из алюминиевого профиля
- Два класса нагрузки: Slim-line и Heavy-Duty
- Ширина всего 553 мм
- Высота от 360 (6U) до 2200 мм (47U)
- Глубина от 550 до 880 мм
- Боковой Т-образный паз для крепления консолей и пультов
- Легкое перемещение на роликовых опорах



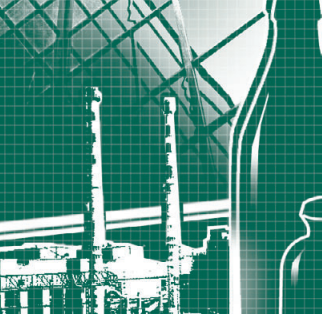
ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ SCHROFF

#74

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КИЕВ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
САМАРА
УФА
ЧЕЛЯБИНСК

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Автоматическая система управления тележками, подающими собранные палеты на упаковочный автомат

Сергей Волков

Оптимизация загрузки основного технологического оборудования всегда является одной из основных проблем на любом производстве. В нашем случае она сочеталась с необходимостью обеспечения бережной доставки неустойчивой, собранной на палету готовой продукции для её упаковки в термоусадочную полиэтиленовую плёнку. Данная статья рассказывает об одновременном решении обеих этих проблем и демонстрирует наш способ автоматизации соответствующих технологических процессов на одном из стеклозаводов по производству бутылок в Тверской области.

Предпосылки создания системы

На одном из стеклозаводов Тверской области в связи с растущим спросом на стеклянную продукцию появилась насущная необходимость значительно расширить объём производства. Руководство данного предприятия тщательно изучило предлагаемые проекты модернизации и пришло к выводу, что использование самого современного технологического оборудования и применение передовых технологий автоматизации позволят увеличить объём выпускаемой продукции на имеющихся производственных площадях, не прибегая к продолжительному и дорогостоящему капитальному строительству для расширения габаритов существующего цеха.

Увеличение объёмов производства продукции в несколько раз поставило новую задачу — монтаж двух дополнительных линий выработки посуды, а также потребовало соответствующего изменения количества оборудования для сборки палет и увеличения пропускной способности линии упаковки готовой продукции в термоусадочную полиэтиленовую плёнку. Тщательная проработка проекта модернизации производства позволила разместить всё технологическое оборудование в

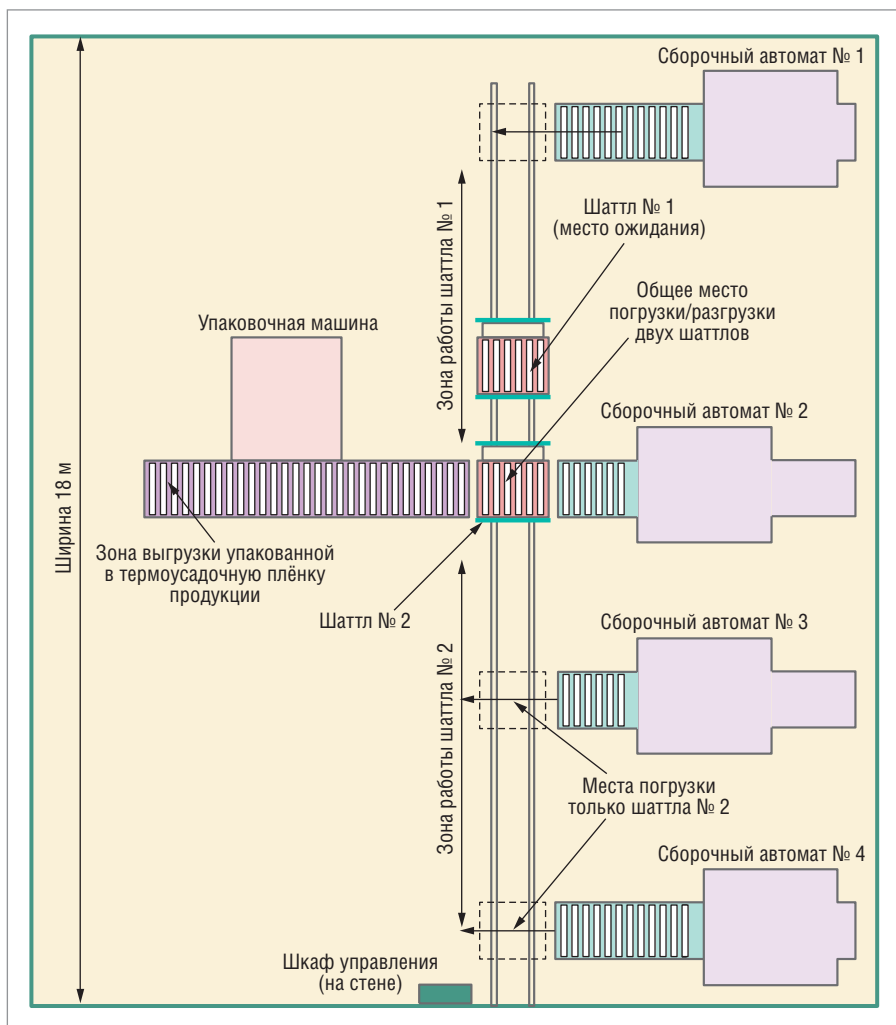


Рис. 1. Схема расположения оборудования упаковочного цеха

пределах имеющихся помещений завода. Потребовалось лишь провести некоторые дополнительные работы по оптимизации расположения технологического оборудования внутри помещения цеха и установке дополнительных машин для сборки палет.

Из-за жёстких ограничений, связанных с невозможностью изменения размеров цеха упаковки готовой продукции, и полного отсутствия свободных площадей для монтажа дополнительных упаковочных автоматов пришлось серьёзно проработать единственно возможное решение — использовать одну упаковочную машину для упаковки в плёнку палет, поступающих со всех сборочных линий. Надо отметить, что загруженность этой машины до модернизации была очень маленькой, так как она обеспечивала пакетирование палет только с одной линии производства.

Все эти работы были произведены одновременно с созданием автоматической системы управления тележками (шаттлами) собственными силами команды квалифицированных работников данного предприятия.

Задачи, стоявшие перед разработчиками, и способы их решения

Наряду с тем, чтобы обеспечить подачу собранной в палеты продукции с четырёх производственных линий на одну упаковочную машину и оптимизировать использование основного технологического оборудования, необходимо было решить вопрос ещё и о способе крайне аккуратной и плавной транспортировки этой продукции для пакетирования в термоплёнку.



Рис. 2. Внешний вид конструкции шаттлов

Специалисты предприятия перед принятием решения о начале собственной разработки изучали готовые аналогичные системы, предлагаемые как отечественными фирмами-производителями, так и иностранными. В итоге все существующие системы оказались неподходящими для использования на данном предприятии по разным причинам: одни имели чрезмерные габариты и стоимость, другие необходимо было полностью переделывать.

Наконец было принято решение изготовить два достаточно небольших по габаритам и массе шаттла, двигающихся по одному общему рельсовому пути и обеспечивающих полностью автоматическую погрузку, транспортировку и выгрузку на упаковочную машину готовых к упаковке, тяжёлых, высоких и неустойчивых палет с легкобьющейся продукцией. Было уделено исключительно серьёзное внимание способу плавной передачи собранной

палеты с рольганга на шаттл, плавного старта и останова движения привода самого шаттла и передачи палеты на упаковочный рольганг.

Схема расположения основного оборудования упаковочного цеха приведена на рис. 1.

Перед инженерами предприятия возникло достаточно большое количество вопросов относительно конструкции шаттлов и способа управления всей системой, которые впоследствии были успешно решены.

По механической части системы были реализованы следующие принципиальные решения:

- изготовлены два шаттла с минимальным общим весом и габаритами (рис. 2);
- в конструкции шаттлов применены только типовые изделия, за исключением рельсовых катков, изготовленных на токарном оборудовании;
- для движения шаттлов по рельсам использован обычный трёхфазный электродвигатель мощностью

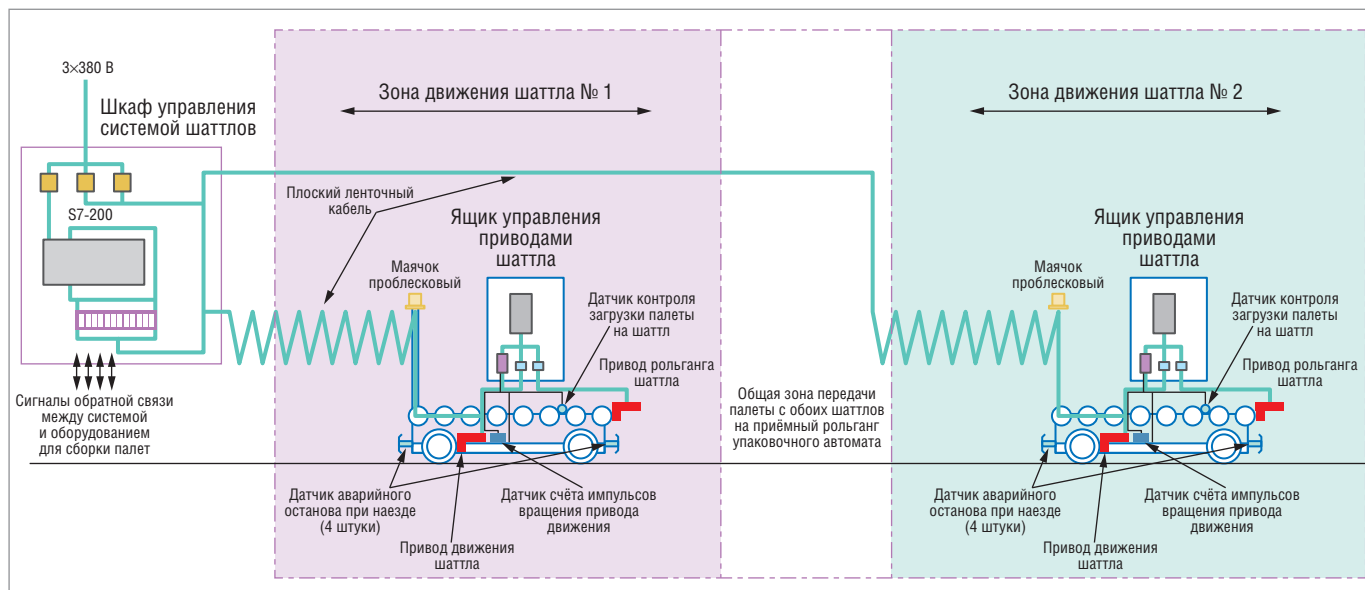


Рис. 3. Структурная схема системы управления шаттлами



Рис. 4. Внешний вид и внутреннее содержимое шкафа управления

1 кВт с понижающим редуктором и цепным приводом на приводное колесо;

- для приёма/передачи палеты на шаттл установлен рольганг на сварную раму с приводом от комплектного понижающего редуктора;
 - рельсовый путь выверен по нивелиру строго горизонтально, смонтирован на одном уровне с основным полом цеха и заделан в бетонную стяжку.
- Электрическая «начинка» каждого шаттла состоит из следующих элементов:

- двух одинаковых электродвигателей с понижающими редукторами, приводящих в движение сам шаттл и рольганг;
- одного общего преобразователя частоты Altivar фирмы Schneider Electric на два электродвигателя;
- двух индуктивных датчиков приближения диаметром 18 мм фирмы OMRON, одного для контроля наличия палеты на рольганге, второго для подсчёта оборотов ротора двигателя привода шаттла;
- двух пускателей фирмы Moeller, осуществляющих коммутацию электродвигателей в соответствующий момент работы;
- периферийной системы безопасности, служащей для избежания столкновений и наезда на препятствия и снабжённой для этого проблесковым маячком, предупреждающим о передвижении шаттла.

Подача питания на преобразователь частоты, контрольного напряжения, управляющих сигналов (как поступающих с датчиков шаттла, так и подающихся для управления пускателями и преобразователем, а также системой безопасности) осуществляется с помощью ленточного кабеля фирмы Lapp-kabel методом движущегося шлейфа по натянутому тросу со спуском в квадратной трубе на каждый шаттл (рис. 3).

Также реализована система ручного управления всеми компонентами системы в виде переключателей и кнопок, расположенных на дверце шкафа управления, закреплённого на стене цеха. В этом же шкафу расположены логический контроллер и автоматы защиты приводов от короткого замыкания. Внешний вид шкафа управления показан на рис. 4.

Управление шаттлами осуществляется от одного логического контроллера S7-200. Выбор на него пал из-за надёжности, низкой стоимости и относительной несложности программирования.

На рис. 4 справа виден сам контроллер с блоками питания и двумя блоками расширения входов/выходов. Сверху расположены автоматы защиты преобразователей частоты, а снизу — реле обратной связи.

Одной из проблем, стоявших перед разработчиками, была задача использования минимально достаточного количества средств контроля и управления и обеспечения при этом необходимой точности позиционирования каждого шаттла на определённом погрузо-разгрузочном месте. В силу этого, например, разработчики отказались от энкодеров, сильно увеличивающих количество входных сигналов в условиях ограничения количества линий в кабеле; вместо их применения были реализованы очень простые и элегантные технические решения, позволившие обеспечить высочайшую точность позиционирования шаттлов в пределах $\pm 0,5$ см.

В системе реализована обратная связь между упаковочной машиной и каждым из сборочных автоматов. Эта связь решает три задачи:

- вызов шаттла для погрузки собранной палеты и доставки на упаковку;
- подача подтверждения о готовности приёма палеты на шаттл;

- подача подтверждения о том, что шаттл загружен палетой, для разрешения продолжения работы сборочного автомата.

Так как оба шаттла подают собранные палеты на одну общую упаковочную машину, то перед приёмным рольгангом этого упаковочного автомата может находиться любой из них. Обычно последний доставивший палету шаттл находится в простое перед упаковочным автоматом. Логика работы контроллера предусматривает все ситуации, вытекающие из независимой работы обоих шаттлов. Примеры таких ситуаций: пустой шаттл, стоящий в стороне от упаковочной линии, подъезжает к ней, если другой шаттл уже освободил это место, отправляясь за готовой палетой к другой производственной линии; или любой из шаттлов, загруженный палетой, ожидает на безопасном расстоянии, когда освободится упаковочный рольганг и отъедет другой шаттл. Дополнительно в целях обеспечения непрерывности процесса сборки готовой продукции на палеты на двух сборочных линиях установлены промежуточные рольганги на одну палету, и в случае сервисных работ или заминок на упаковке в плёнку сборочный автомат может бесперебойно продолжать сборку палеты, а шаттлы могут без нарушений выполнить свой цикл работы. Все приводы шаттлов начинают движение и вращение очень плавно благодаря наличию преобразо-



Рис. 5. Палета, транспортируемая на упаковочный автомат

вателей частоты. При наезде на препятствие шаттл резко останавливается и ожидает освобождения пути, затем продолжает своё движение.

Достоинства системы

Главное достоинство системы — отсутствие оператора. Система автоматически подаст шаттл при необходимости. Также программно реализовано полуавтоматическое управление с защитой «от дурака» (невозможно разгрузить палету, не позиционировав шаттл в месте разгрузки, и невозможно укатить шаттл дальше установленной зоны его перемещения), необходимое лишь для приведения системы в исходное состояние после ремонта или замены датчиков. Как показала практика, сбои, вызванные пропаданием питания, не влияют на работу системы из-за чётко продуманной программы. После возобновления подачи питания шаттлы продолжают работу в автоматическом режиме.

На рис. 5 показана транспортируемая палета на пути к упаковочному автомату.

С целью ускорения работы предусмотрен заблаговременный вызов

шаттла. Небольшое время ожидания перед погрузкой на шаттл реализовано для того, чтобы оператор мог вовремя среагировать на нештатные ситуации, например возможное торможение некачественно сколоченного поддона за выступающие части рольганга и его перекося на нём. В этом случае для временного останова передачи развёрнутой палеты на шаттл оператор может либо остановить передачу палеты, либо использовать штатную систему останова по наезду на препятствие. Скорость передвижения шаттлов выбрана минимальная, исходя из соображений безопасности персонала и достаточной производительности.

Особенности проекта

Описанная система создавалась только силами коллектива предприятия. Алгоритм отработывался на функционирующем оборудовании и показал свою эффективность. За уже пятилетнюю работу системы в круглосуточном режиме не случилось ни одного простоя или отказа оборудования. Заменялась только индикация движения шаттла с лампы накаливания на светодиодные импульсные индикаторы,

и ещё была произведена замена компонентов системы защиты от наездов и столкновений на более надёжные. Система показала свою исключительную надёжность. Единственное требование по её обслуживанию — регулярное поддержание чистоты в шкафах управления и чистоты рельсового пути. В целях поддержания на высочайшем уровне безопасности персонала при эксплуатации шаттлов регулярно выполняются все необходимые для этого профилактические мероприятия.

Внедрённая система автоматизации позволила существенно сэкономить на дорогостоящих автоматах упаковки в плёнку, одновременно позволив использовать всего лишь один такой автомат при почти полной его загрузке.

Автоматическая система управления шаттлами создавалась с возможностью её лёгкого дополнения или изменения количества производственных линий. Такая система может быть востребована на любых предприятиях, где производится упаковка или сортировка упакованной продукции. ●

E-mail: sergvolf.vv@gmail.com



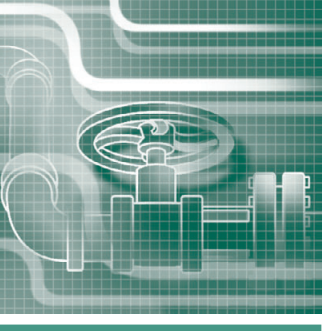
ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»

ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ НА СЛУЖБЕ ОТЕЧЕСТВУ

	Контрактное производство электронных изделий любой сложности по конструкторской документации заказчика
	Заказные разработки в соответствии с ТЗ заказчика, в том числе изделий специального назначения
	Разработка и производство электронного оборудования и программного обеспечения Более 500 изделий для специальных применений и жестких условий эксплуатации
	Поставка в качестве второго поставщика Более 400 000 наименований изделий иностранного производства под контролем военного представительства
Специальные проверки и исследования Приемка ОТК и контроль ВП МО РФ. ГОСТ Р ИСО 9001-2008 и ГОСТ РВ 15.002-2003	
Контакты Заказные разработки	Россия, 117437, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 108 Тел.: (495) 232-2033, факс: (495) 232-1654 Web: www.dolomant.ru , e-mail: info@dolomant.ru E-mail: cd@dolomant.ru
	Контрактное производство электроники Россия, 117342, г. Москва, ул. Введенского, д. 3 Тел.: (495) 739-0775, факс: (495) 739-0776 E-mail: product@dolomant.ru

#420

Реклама



Аппаратно-программный комплекс энергосбережения СИНВИК для насосных станций

Алексей Пожаров, Владимир Пискайкин

В статье описан аппаратно-программный комплекс СИНВИК, разработанный ЗАО «СИНЕТИК». Применение СИНВИК позволяет существенно уменьшить энергопотребление, увеличить межремонтные интервалы оборудования, снизить аварийность в сетях объектов водоснабжения/водоотведения коммунального хозяйства. Дано описание структуры аппаратных решений, рассмотрены примеры внедрения. Приведены реальные данные по окупаемости комплекса СИНВИК на примере конкретных проектов.

Введение

За более чем 15 лет работы в области автоматизации объектов водоснабжения и канализации (ВИК) в ЗАО «СИНЕТИК» накоплен значительный опыт и выработан набор типовых решений для систем диспетчеризации и автоматизации производства. Данные решения объединены в аппаратно-программном комплексе энергосбережения СИНВИК.

Задача для решения

В современном водопроводно-канализационном хозяйстве существует масса проблем, связанных как с изношенностью основных фондов, так и с нерациональной схемой использования ресурсов. Наиболее ярко проблемы проявляются на крупных насосных станциях. Общеизвестно, что насосные станции являются «сердцем» любой системы водоснабжения и водоотведения и одновременно — основным потребителем электроэнергии в таких системах. По результатам проведённых многочисленных обследований объектов водопроводно-канализационного хозяйства России, Монголии и Казахстана можно сделать вывод, что большинство водопроводных и канализационных станций водоканалов и промышленных предприятий работает с недопустимо низкими значениями КПД насосных агрегатов

и перегрузкой электродвигателей, что постоянно приводит к перерасходам необходимой для перекачки воды электроэнергии и к повышенному износу насосного и электротехнического оборудования. Быстрое старение механических и электротехнических частей насосных агрегатов становится причиной существенного увеличения затрат на их обслуживание и ремонт. Модернизация оборудования и технологическая оптимизация на данных объектах являются насущными задачами.

В процессе работы мы пришли к выводу, что наиболее полный эффект от автоматизации достигается при комплексном подходе. Решая отдельно задачу автоматизации, не удаётся решить проблемы, связанные с особенностями технологического использования всего оборудования. Кроме того, оптимизируя технологические режимы, неизбежно сталкиваешься с несовершенством существующих механизмов управления. Накопив опыт, мы выработали набор необходимых решений с общей идеологией, которые объединили в комплексе энергосбережения СИНВИК.

Комплекс СИНВИК

СИНВИК — это аппаратно-программный комплекс, который позволяет решить проблемы неэффективно-

го использования ресурсов (человеческих и материальных) в области ВИК. Структура СИНВИК приведена на рис. 1. СИНВИК предлагает комплексное решение, охватывающее три уровня:

- 1) решения по оптимизации насосного оборудования;
- 2) решения по подбору/установке приводного оборудования (ПЧ, УПП);
- 3) решения по установке системы управления.

Только сочетая решения на этих трёх уровнях, удаётся эффективно решать поставленные задачи.

Оптимизация насосного оборудования

Первоочередной задачей является определение технологической эффективности установленного насосного оборудования. В результате обследования принимается решение о модернизации либо замене данного оборудования. В процессе работы корректируются как параметры единичных насосных агрегатов, так и режимы работы всей насосной станции. Принимаются решения о ревизии как насосной части агрегатов, так и двигателей. На данном этапе достаточно часто имеется возможность уйти от высоковольтных решений, которые, несомненно, являются более дорогостоящими в процессе эксплуатации.

Установка приводного оборудования

Крайне важным аспектом реализации энергосбережения является подбор и установка приводного оборудования. После расчёта необходимых технологических режимов подбирается номинал преобразователей частоты (либо устройств плавного пуска) и их количество. Используется оборудование только известных и зарекомендовавших себя производителей. Обычно это низковольтные решения Siemens SINAMICS, а в части высоковольтных решений — преобразователи частоты Siemens ROBICON PH.

Система управления

В системе управления реализуются как стандартные функции АСУ ТП (контроль, управление, оповещение, архивирование), так и набор функций энергосбережения. Программная часть СИНВИК — это запатентованная библиотека программных решений и алгоритмов, реализующих подходы к работе и настройке оборудования. Данные решения позволяют полностью воплотить весь необходимый набор функций энергосбережения. Система управления формируется с использованием современного оборудования Siemens серий SIMATIC S7-300, S7-400, ET200S, S7-1200. В зависимости от объёма проекта выбирается та или иная схема организации человеко-машинного интерфейса. SCADA-система реализуется на базе пакета Siemens WinCC.

Программная часть СИНВИК содержит оформленные и отлаженные программно-алгоритмические решения, которые требуют только настройки на параметры конкретного объекта. На этапе подготовки специалистами ЗАО «СИНЕТИК» производятся технологические расчёты для каждой точки регулирования. На этапе наладки СИНВИК настраивается на параметры трубопроводов, обеспечивая регулирование в различных диапазонах и режимах работы.

Система управления представляет собой набор шкафов автоматизации (если требуется, то с выносными пультами управления) с необходимым набором датчиков, позволяющих производить замеры в контрольных точках системы, включая удалённые, так называемые диктующие точки. Оборудование поставляется комплектное и не требует доработки со стороны заказчика.

СИНВИК может быть использован для управления насосами скважин, насосами ВНС (водопроводных насосных станций) и КНС (канализационных насосных станций) любой мощности и производительности. Программное обеспечение позволяет дежурному персоналу в любой момент времени следить за ходом технологического процесса.

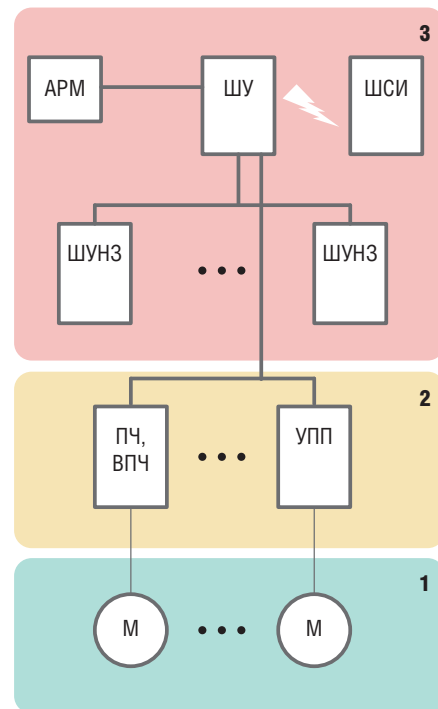
Предоставляемые возможности

Использование комплекса СИНВИК позволяет обеспечить:

- повышение КПД работы насосного оборудования до максимально возможного для данного оборудования (применение специального алгоритма управления);
- повышение эффективности управления насосным оборудованием;
- повышение надёжности и отказоустойчивости;
- энергосбережение (снижение потребления электроэнергии);
- ресурсосбережение (уменьшение числа поломок оборудования, увеличение межремонтного интервала);
- поддержание оптимального диапазона регулирования;
- повышение кавитационной устойчивости насосных агрегатов;
- ликвидацию избыточного напора на насосных агрегатов;
- устранение негативного взаимного влияния насосов и потерь энергии при параллельной работе насосных агрегатов;
- устранение условий для завоздушивания насосных агрегатов;
- определение минимально необходимого количества частотных преобразователей для оптимального ведения технологического процесса;
- исключение возможности перегрузки насосных агрегатов;
- передачу и накопление достоверной информации о фактических режимах работы насосных станций с возможностью дистанционного управления от диспетчерского пункта.

Эффективность применения

Энергоэффективность объектов повышается за счёт ликвидации избыточного напора насосных агрегатов и постоянного поддержания всего работающего оборудования в зоне максимальных значений КПД, установленных заводами-изготовителями данного оборудования. Работа в режиме регулиро-



Условные обозначения:

АРМ — автоматизированное рабочее место;
ВПЧ — высоковольтные преобразователи частоты;
ПЧ — преобразователи частоты;
УПП — устройство плавного пуска;
ШСИ — шкаф сбора информации;
ШУ — шкаф управления;
ШУНЗ — шкаф управления насосом и задвижкой.

Рис. 1. Структура комплекса СИНВИК

вания и снижение нагрузки электродвигателей насосов позволяет экономить не менее 15–20%, а в отдельных случаях до 50% потребляемой электроэнергии ВНС и КНС.

Применение комплекса энергосбережения для насосных станций позволяет существенно повысить их энергоэффективность и решить задачи ресурсосбережения с увеличением межремонтного пробега существующего насосного и электротехнического оборудования в 3–4 раза.

Опыт применения комплекса энергосбережения показывает, что значительно сокращается количество отказов оборудования насосных станций. Следствием этого является снижение вероятности возникновения гидравлических ударов, в результате чего на оборудовании насосных станций и на трубопроводах минимум на 30% уменьшаются число аварийных повреждений и соответствующие затраты на аварийно-восстановительные работы.

Также сокращаются минимум на 5–8% нерациональное потребление водных ресурсов и соответствующие



Рис. 2. Машинный зал насосной станции НС-5

сбросы сточных вод в водоприёмники со снижением платы за использование недр и сброс сточных вод в водные объекты, что зачастую позволяет быстро увеличивать количество потребителей в зоне действия насосных станций без капитального строительства новых ВНС и КНС.

Помимо всего перечисленного существенно снижается уровень шума, вибраций и тепловыделения в машинных залах насосных станций.

НС-5 ОАО «ОмскВодоканал»

Типовым проектом, в котором был реализован СИНВИК, является проект установки высоковольтных преобразователей частоты на насосной станции второго подъёма НС-5 ОАО «ОмскВодоканал». На данном объекте был полностью проведён комплекс работ по внедрению СИНВИК, что позволило добиться значительных результатов.

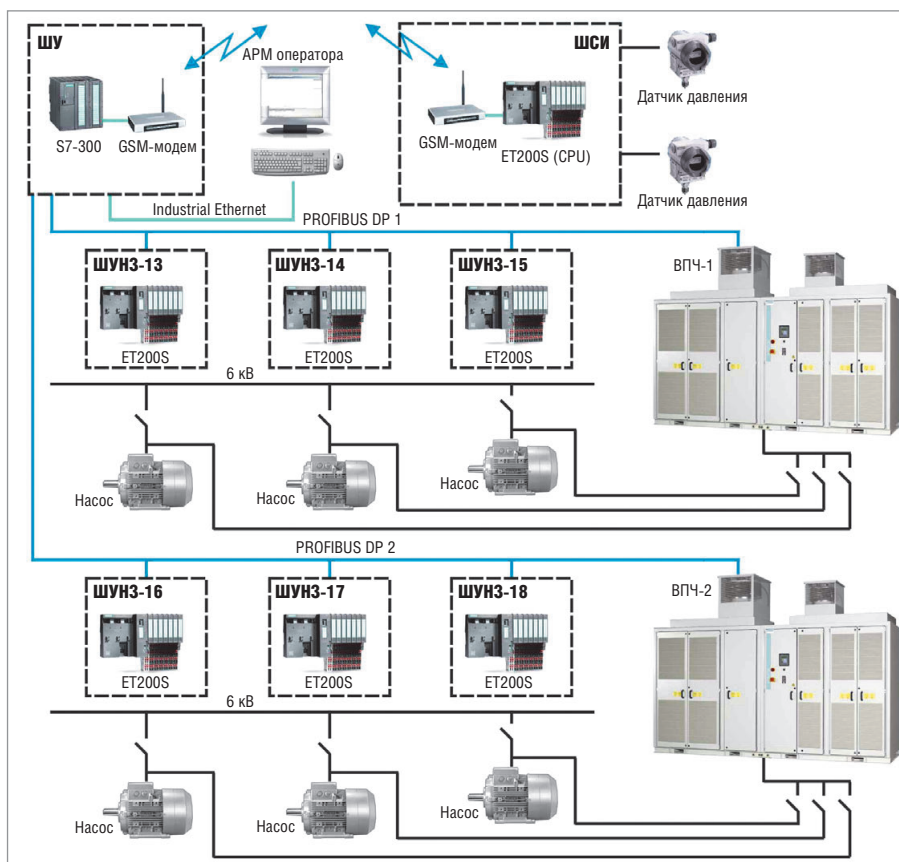


Рис. 3. Структурная схема системы управления НС-5



Рис. 4. Внешний вид ШУНЗ

Общий вид машинного зала насосной станции показан на рис. 2.

Характеристики насосной станции:

- насосная станция второго подъёма (работает параллельно в комплексе с НС-4);
- 6 насосов марки Д 6300-80 (подача — 6300 м³/ч, напор — 80 м вод. ст.), синхронные двигатели 6 кВ, мощность 1,6 МВт, 750 об/мин;
- ежесуточная подача 17–22 тыс. м³;
- штатный режим работы — 2 постоянно работающих насоса и 1–2 насоса, подключаемых по необходимости.

При проектировании системы управления было принято решение об установке двух высоковольтных преобразователей частоты ROBICON PH, по одному на группу из трёх насосных агрегатов. Каждый насосный агрегат может быть подключён через свой ВПЧ либо через ячейку прямого пуска. Структура системы управления приведена на рис. 3.

Состав системы управления:

- **шкаф управления (ШУ)** содержит в себе контроллерную часть, отвечающую за функции контроля, управления и связи; в нём установлены программируемые логические контроллеры (ПЛК), выполненные на базе SIMATIC S7-300 или ET200S (CPU);
- **шкаф управления насосом и задвижкой (ШУНЗ)** устанавливается для каждого насосного агрегата, содержит модули децентрализованной периферии SIMATIC ET200S для взаимодействия с оборудованием и датчиками, на его лицевой панели реализо-

Решения

Взрывозащита

Искробезопасный интерфейс

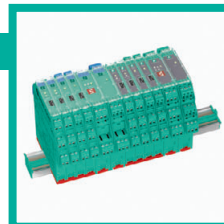
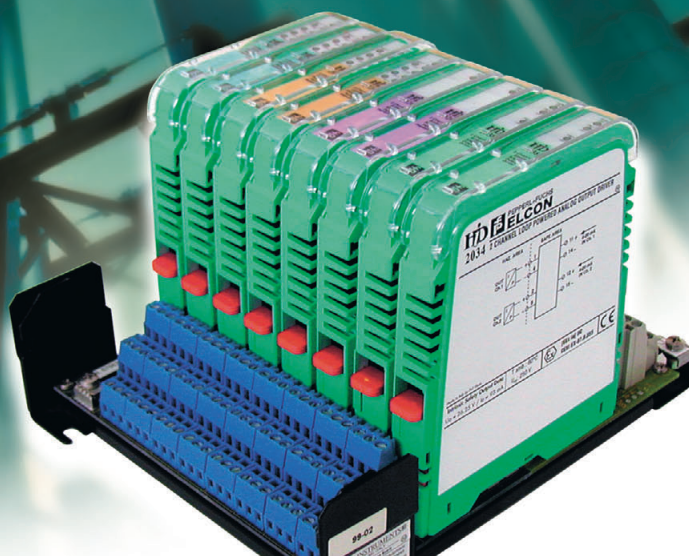
Более полувека Pepperl+Fuchs (подразделение Process Automation) предлагает новые концепции для мирового рынка промышленной автоматизации, устанавливает новые стандарты качества, создаёт и внедряет передовые технологии. Подразделение разрабатывает, производит и поставляет на мировой рынок электронные интерфейс-ные модули, взрывозащищённое оборудование и средства человеко-машинного интерфейса, учитывающие требования самых ответственных отраслей промышленности.

Номенклатура продукции подразделения промышленной автоматизации

- Нормализаторы сигналов
- Искробезопасные интерфейсные компоненты
- Выносные интерфейсы для сопряжения с производственной установкой
- Искробезопасные решения для промышленных сетей
- Средства операторского интерфейса для взрывоопасных зон

Отрасли промышленности, в которых применяется продукция компании

- Химическая промышленность
- Фармацевтическая промышленность
- Нефтехимия
- Нефтегазовая промышленность
- Энергетика



Искробезопасные нормализаторы сигналов с гальванической изоляцией серии K

Компактный монтаж на DIN-рейку или силовую рейку (Power Rail). Аналоговые и дискретные модули с питанием от сетей постоянного и переменного тока снабжены съёмными соединительными колодками. Модули KCD шириной 12,5 мм экономят до 40% объёма в шкафу.



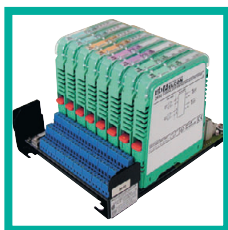
Барьеры искрозащиты на стабилизаторах серий μ Z600, Z и SB

Разработаны с учётом использования в большинстве задач, связанных с обеспечением искробезопасности. Основные особенности: монтаж на DIN-рейку и монтажную плату (серия SB), низкая стоимость, наличие сменяемых предохранителей, одно- и двухканальное исполнение.



VisuNet – платформа для создания человеко-машинного интерфейса во взрывоопасных зонах

Взрывозащищённые персональные компьютеры VisuNet PC и операторские мониторы VisuNet RM предназначены для создания ЧМИ систем управления. Информация, отображаемая на экране монитора, передаётся через стандартную сеть Ethernet на основе протокола обмена данными TCP/IP, что делает это решение удобным для систем сбора и обработки данных.



Серия HiD/HiC2000

Барьеры искрозащиты с гальванической развязкой предназначены для установки на монтажные платы. Барьеры HiC2000 имеют ширину 12,5 мм.

Системы удалённого ввода/вывода серий LB/FB

Обеспечивают сбор информации от датчиков, преобразование в цифровые значения и передачу данных по промышленной сети PROFIBUS DP. Предназначены для установки в зонах класса 1 (серия FB) и класса 22 (серия LB).

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ PEPPERL+FUCHS

#124

ProSoft®

МОСКВА Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ Тел.: (343) 376-2820 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru





Рис. 5. Внешний вид ROBICON PH

ван пульт управления насосным агрегатом для машиниста (рис. 4);

- **высоковольтные преобразователи частоты (ВПЧ)** — используются преобразователи ROBICON PH 6 кВ (ВПЧ-1, ВПЧ-2), внешний вид показан на рис. 5;
- **шкафы возбуждения синхронных двигателей;**
- **шкаф сбора информации (ШСИ)** устанавливается на диктующей точке, предназначен для сбора информации и передачи её в ШУ;
- **АРМ машиниста** предназначено для контроля технологического процесса, архивирования информации и управления оборудованием в дистанционном режиме.

Главная мнемосхема АРМ машиниста приведена на рис. 6.

Обмен данными между ШУ и всеми ШУНЗ и ВПЧ осуществляется посредством сети PROFIBUS DP. Обмен данными между шкафами ШУ и ШСИ осуществляется через GPRS-VPN.

Функции системы управления

Контроль и сигнализация

Система управления опрашивает все датчики, контролирует состояние технологического оборудования и предоставляет эту информацию машинисту в виде показаний индикаторов, свечения лампочек на ШУНЗ, а также в виде мнемосхем на АРМ машиниста. Все отклонения процесса от нормы вызывают срабатывание световой и звуковой сигнализации на ШУНЗ и АРМ, привлекающей внимание машиниста.

Управление насосными агрегатами

Машинист, используя органы управления ШУНЗ и АРМ, полностью управляет технологическим процессом. Он имеет возможность управлять насосами, задвижками. Также при необходимости машинист может менять давление в системе. Насосные агрегаты работают в местном и дистанционном режимах. Для данных режимов были реализованы следующие подрежимы:

- режим прямого пуска (насос включается по аппаратной схеме);
- плавный пуск (насос включается от ВПЧ, затем автоматически осуществляется синхронный переход на работу через ячейку прямого пуска);
- регулирование частоты (насос вращается с частотой, задаваемой машинистом);
- регулирование давления (система управления автоматически поддерживает заданное давление на точке регулирования).

Основные технологические операции в местном режиме управления выполняются при помощи органов управления, расположенных на шкафу ШУНЗ. Контроль во всех подрежимах работы, а также управление в дистанционном режиме осуществляются на АРМ машиниста.

Поддержание давления на коллекторе

Система управления поддерживает давление на напорном коллекторе, изменяя частоту вращения выбранного насосного агрегата. Машинист по согласованию с диспетчером задаёт необходимую уставку давления или для напорного трубопровода от насосной

станции, или на диктующей точке. При необходимости подключения или отключения насосного агрегата система информирует машиниста о рекомендуемых действиях.

Поддержание давления на диктующей точке

Система управления получает данные по давлению с диктующей точки. Между шкафом управления ШУ и шкафом сбора информации ШСИ установлен канал связи GPRS-VPN. Показания диктующей точки снимаются с напорного трубопровода на удалении 10 км от напорного коллектора НС-5. В режиме поддержания давления на диктующей точке система управления самостоятельно меняет частоту вращения насосного агрегата с целью удержания давления. Давление на напорном коллекторе изменяется в рамках разрешённых ограничений. Реализована защита от недостоверных данных.

Реализация данного режима работы позволяет убрать избыточный напор на сетях, что обеспечивает возможность задавать и поддерживать оптимальное давление в системе.

Диагностика оборудования

Система управления полностью диагностирует всё оборудование. Контролируются цепи питания, цепи управления на работоспособность. Диагностируются компоненты системы управления (исправность модулей измерения, датчиков). По всем отказам и неисправностям машинисту предоставляется исчерпывающая информация.

Отдельное место занимает система диагностики преобразователей частоты. Диагностируются как внутренние параметры работы самого преобразователя, так и состояние двигателей насосных агрегатов. По любым отклонениям в работе двигателя идёт информирование обслуживающего персонала.

Защита технологического оборудования

Система управления реализует функции защиты технологического оборудования. Получая информацию от систем тиристорных возбудителей, преобразователей частоты, датчиков контроля, система управления надёжно защищает двигатели насосных агрегатов. Все задвижки оснащены моментными выключателями. Вся силовая часть проекта укомплектована современным оборудованием. Ячейки 6 кВ реализуют полноценную защиту силовых цепей и оборудования.



1000 лм

4300 К

15 Вт

~220 В

IP54

-40...+50°C



Светильник XLD-EL найдет широкое применение для освещения холлов, вестибюлей, коридоров, подъездов, лестничных площадок и иных общественных мест.

К особенностям светильника следует отнести широкую диаграмму направленности, светорассеивающий прочный колпак из поликарбоната молочного цвета и нестандартный крепеж.

Конструкция пригодна для использования как в помещениях, так и на улице.

Возможно крепление на горизонтальные, вертикальные или наклонные поверхности.

Преимущества

- Использование для замены светильников с лампами накаливания и люминесцентными лампами
- Отсутствие слепящего эффекта
- Равномерное освещение
- Мгновенное включение
- Отсутствие необходимости в обслуживании
- Ударопрочность



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ XLIGHT

#368



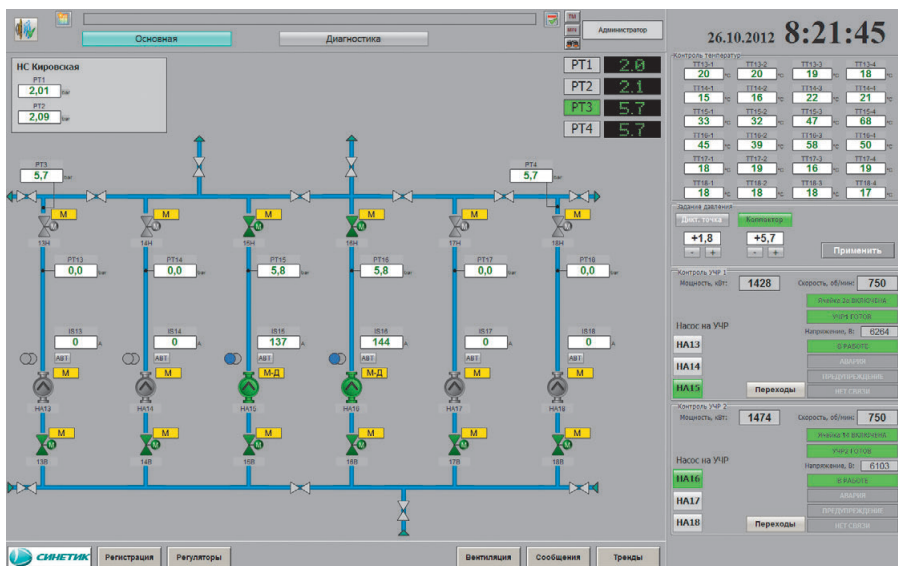


Рис. 6. Главная мнемосхема АРМ машиниста

Реализованный режим плавного пуска насосного агрегата позволяет существенно увеличить срок службы насосных агрегатов и снизить аварийность за счёт исключения ударных нагрузок на силовую и гидравлическую части.

Архивирование данных

Все события в системе архивируются. Аварийные срабатывания датчиков, изменения состояния технологического

оборудования, действия машиниста — все эти события записываются в архивы, и эти записи всегда могут быть просмотрены персоналом. Все измеренные значения (показания аналоговых датчиков, преобразователей частоты) архивируются и доступны к просмотру.

Особенности проекта — синхронные переходы

Каждый преобразователь частоты ROBICON работает с группой из трёх

насосов. Возможность динамического подключения/отключения дополнительных насосных агрегатов, а также безударность обеспечиваются за счёт реализации синхронных переходов. В проекте реализованы синхронные переходы вверх и вниз. Переход вверх означает, что работающий через преобразователь частоты насосный агрегат переключается без останова на работу от ячейки прямого пуска. Переход вниз означает переключение работающего на прямом пуске насосного агрегата на работу от преобразователя частоты. Данные синхронные переходы выполняются во всём диапазоне мощностей работы насосного агрегата и позволяют гибко управлять работой всей насосной станции. Реализация этих режимов даёт возможность свободно менять конфигурацию работающих насосов на преобразователях частоты.

Итоги внедрения

Итогами внедрения СИНВИК на комплексе насосных станций второго подъёма НС-4 и НС-5 ОАО «ОмскВодоканал», работающих параллельно, стали перечисляемые далее результаты.

ИННОВАЦИИ: ЭТО ПЕРВЫЙ БЕСПИЛОТНИК, СПОСОБНЫЙ САДИТЬСЯ НА АВИАНОСЕЦ



Northrop Grumman X-47B

Первый БПЛА «летающее крыло», способный к автономной посадке на палубу авианосца

Первый полет: авиабаза Эдвардс, 29 минут, 4 февраля 2011 года

Корпорация Northrop Grumman выбрала ОС реального времени VxWorks в качестве программной платформы для своей программы UCAS-D, а GE Aviation — в качестве базовой ОС для ядра всех компьютеров UCAS-D (Common Core System), бортовых сетей и электроники сопряжения. Это позволило разработать ответственные системы управления БПЛА в рамках установленных сроков и бюджета. Потому что когда инноваторы работают вместе, даже небо — не предел.

WIND RIVER
ИННОВАЦИИ НАЧИНАЮТСЯ ЗДЕСЬ.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК ПРОДУКЦИИ WIND RIVER

#443

ProSoft®

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru

Реклама

1. Снизилось годовое энергопотребление с 52,143 млн кВт в 2009 году до 39,867 млн кВт в 2012 году, или на 23,5% — только за счёт снижения энергопотребления фактический срок окупаемости проекта составил менее 3 лет.
2. Реализация режима поддержания постоянного давления на диктующей точке позволяет проводить следующий этап модернизации всего комплекса насосных станций последующих подъёмов, что, в свою очередь, приведёт к дальнейшему сокращению издержек.
3. В результате внедрения оборудования, которое даёт возможность безударно проходить весь суточный цикл работы станции, удалось снизить аварийность на сетях на 30%.
4. Эксплуатирующий персонал получил современное средство контроля и управления технологическим процессом.

Аналогичные проекты

ЗАО «СИНЕТИК» внедрило комплекс энергосбережения СИНВИК на следующих предприятиях:

- МУП «Уссурийск-Водоканал» — АСУ ТП насосной станции второго подъёма водоочистной станции (ВОС);
- МУП «Петропавловский водоканал» — АСУ ТП комплекса объектов, состоящего из ВНС — 15 шт., КНС — 10 шт., скважин — 6 шт.;
- МУП «Горводоканал» г. Новосибирска — АСУ ТП насосной станции второго подъёма НФС-1 (насосно-фильтровальная станция);
- МУП г. Ангарска «Ангарский водоканал» — АСУ ТП районных ВНС и КНС, АСУ ТП насосной станции второго подъёма ВОС АПР;
- на объектах РОСВОДОКАНАЛ (ОАО «Тюмень Водоканал» — АСУ ТП комплекса объектов, состоящего из городских ВНС — 10 шт., скважин Велижанского водозаборного узла — 15 шт.);
- Водоканал г. Улан-Батора (Монголия) — АСУ ТП насосной станции третьего подъёма ТАСГАН;
- ОАО «Иркутскэнерго», ТЭЦ-11 г. Усолье-Сибирское — АСУ ТП насосной станции подпитки тепловой сети (НПТС).

Комплекс энергосбережения отлично зарекомендовал себя на перечисленных объектах внедрения и в настоящее вре-

мя не имеет аналогов как в России, так и в других странах.

Приведём результаты внедрения по некоторым объектам.

НПТС ТЭЦ-11 ОАО «Иркутскэнерго» г. Усолье-Сибирское:

- снижение расхода электроэнергии на 45%;
- увеличение в 3 раза межремонтного пробега оборудования насосной станции;
- снижение пусковых токов в 5–6 раз;
- улучшение условий работы операторов;

- срок окупаемости проекта менее 3 лет.
- #### МУП «Уссурийск-Водоканал»:

- снижение расхода электроэнергии на 47%;

- срок окупаемости проекта менее 3 лет.

НФС-1 МУП «Горводоканал» г. Новосибирска:

- снижение расхода электроэнергии на 34%

- 2010 год — 2,227 млн кВт в месяц,

- 2012 год — 1,462 млн кВт в месяц;

- срок окупаемости проекта — 3 года.





Промышленные системы идентификации



- Считыватели двухмерного матричного кода **DataMatrix**
- Считыватели, ридеры и транспондеры радиочастотной идентификации **RFID**

+

+500°C Стационарные модели функционируют при температуре до 500°C

!

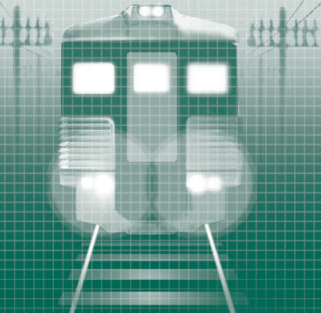
! Переносные модели выдерживают воздействие агрессивных химических веществ

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ PEPPERL+FUCHS

ProSOFT®

Тел.: (495) 234-0636 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

Реклама



Успешное применение технологий Panasonic в дефектоскопии рельсов

Анатолий Марков, Максим Шилов, Владислав Олейник, Екатерина Кузнецова, Денис Федоренко

В статье рассмотрены актуальные вопросы контроля рельсов, уложенных в путь, при помощи съёмных дефектоскопных тележек в сложных условиях работы. Обозначены новые задачи по обнаружению дефектов рельсов и требования к современным дефектоскопам. Представлены новые подходы к построению дефектоскопов серии АВИКОН на базе защищённых планшетных ноутбуков компании Panasonic.

СЪЁМНЫЕ ДЕФЕКТОСКОПНЫЕ ТЕЛЕЖКИ – ОСНОВНЫЕ СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ РЕЛЬСОВ

Рельсовая дефектоскопия, как и многие отрасли прикладной науки и техники, развивается в настоящее время достаточно быстрыми темпами.

Несмотря на активное внедрение в сети железных дорог скоростных средств диагностики рельсов (вагонов-дефектоскопов и дефектоскопных автомотрис), основными средствами сплошного контроля рельсов на российских железных дорогах остаются двухниточные дефектоскопные тележки, перемещаемые специалистами-операторами. Преимуществами съёмных дефектоскопов перед мобильными средствами являются контроль рельсов без нарушения графика движения поездов и возможность остановки дефектоскопной тележки для детального анализа конкретного сечения рельса (более надёжный контроль рельсов).

Способы представления дефектоскопической информации

Совсем недавно основным индикатором съёмного дефектоскопа, сообщавшим оператору об обнаружении дефекта, являлся звуковой индикатор. Если звук раздавался в правом наушнике, то это означало, что дефект располагается в правом рельсе, и наоборот. Даже когда появились дефектоскопные тележки с электронно-лучевой трубкой, оператор мог посмотреть сигналы в виде развёртки

ки типа А только по одному каналу и только на локальном участке пути.

В 1997 году в дефектоскопах типа АВИКОН-01 производства Санкт-Петербургского предприятия ОАО «Радиоавионика» впервые были использованы матричные жидкокристаллические индикаторы. Благодаря возможности отображать на таком дисплее как цифровую, так и графическую информацию удалось реализовать так называемое мнемоническое отображение сигналов контроля рельсов. При этом дефекты отображались на продольном сечении рельса на траекториях излучаемых ультразвуковых лучей (рис. 1). Тогда же была усовершенствована и система звуковой индикации дефектоскопной тележки. В зависимости от местоположения дефекта изменялся тон звукового индикатора (головка рельса – высокий тон, шейка – средний, подошва – низкий).

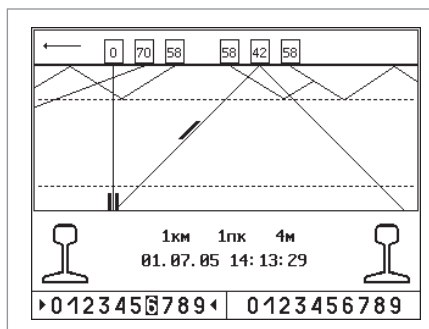


Рис. 1. Мнемоническое изображение на экране дефектоскопа типа АВИКОН, соответствующее основному режиму его работы при сплошном контроле рельсов

Необходимо отметить, что звуковой индикатор дефектоскопной тележки всегда являлся только предупреждающим и обращающим внимание оператора на необходимость детального анализа сигналов в конкретном сечении рельсов. Мнемоническое изображение, хотя и указывает на примерное местоположение дефекта по высоте рельса и номер сработавшего канала дефектоскопа, также является вспомогательным индикатором, помогающим оператору практически мгновенно оценить дефектную ситуацию. Детальный же анализ сигналов обычно выполняется с помощью представления дефектоскопических сигналов в виде развёртки типа А (от Amplitude – амплитуда), или развёртки типа В (от Bright – яркость), либо в виде их сочетания А+В (рис. 2).

Таким образом, даже при механизированном контроле рельсов с помощью дефектоскопной тележки требуется

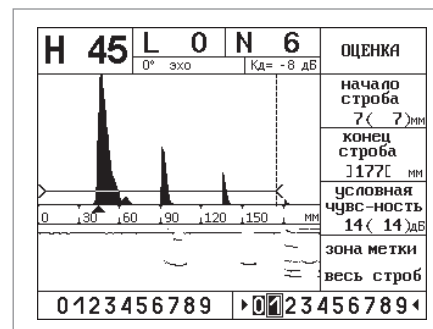


Рис. 2. Для определения точных значений координат отражателей (дефектов рельсов) в дефектоскопе АВИКОН-11 реализован режим работы «Оценка» (развёртки А+В)



Рис. 3. Отображение на экране дефектоскопа АВИКОН-11 сигналов по всем каналам контроля в виде развёртки типа В

осуществить представление информации несколькими способами:

- звуковая предупредительная много-тональная индикация с минимумом информации о размещении дефекта;
 - мнемоническое изображение рельса с выделением номеров сработавших каналов и примерной ориентацией дефекта по сечению рельса;
 - развёртка типа В (рис. 3) для регистрации сигналов сплошного контроля рельсов и последующего анализа (применяется при многоканальной регистрации сигналов контроля длинномерных объектов);
 - развёртка типа А для детального анализа и распознавания сигналов на фоне помех с подробным описанием обнаруженного дефекта (амплитуда сигналов, глубина залегания и условные размеры дефекта) в одном канале.
- Для реализации этих функций с одновременным управлением основными процессами дефектоскопирования многие годы использовали специально разрабатываемые микропроцессорные устройства с функцией отображения сигналов на жидкокристаллических индикаторах (как наиболее экономичных в автономных приборах).

НОВЫЕ ЗАДАЧИ ПО ОБНАРУЖЕНИЮ ДЕФЕКТОВ РЕЛЬСОВ

Несмотря на то что профиль и конфигурация рельса многие десятилетия остаются неизменными, задачи, стоящие перед разработчиками дефектоскопной техники, меняются и усложняются. До недавнего времени основными характерными дефектами рельсов были поперечные трещины в головке рельсов с ярко выраженными кольцами роста. В последние годы такие большие дефекты встречаются реже, и первоочередной задачей контроля рель-

сов стала локализация участков пути с поверхностными микротрещинами на рабочей выкружке головки рельсов. Эти дефекты представляют серьёзную опасность, так как под ними могут развиваться трудно обнаруживаемые поперечные трещины (рис. 4).

Определённую проблему составляют и трещины головки, развивающиеся от незначительных горизонтальных расслоений закалённого слоя поверхности рельса (рис. 5). Ещё одной сложной задачей является обнаружение дефектов весьма малого размера (до 5–10 мм), развивающихся в подошве рельсов на фоне коррозионных повреждений.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К РАЗРАБОТКЕ ДЕФЕКТОСКОПОВ СЕРИИ АВИКОН

Решение столь специфических дефектоскопических задач требует совершенствования схем прозвучивания рельсов, изменения алгоритмов обработки сигналов и способов представления дефектоскопической информации. При этом разработка дефектоскопов на основе традиционного подхода, предполагающего создание специального процессорного блока, занимает достаточно длительное время и требует значительных временных и трудовых затрат.

Поэтому в последние годы ОАО «Радиоавионика» приняло новую концепцию разработки приборов, согласно которой акустические и дефектоскопические блоки (генераторы зондирующих импульсов и приёмный тракт) разрабатываются на предприятии с учётом требований к обнаружению указанных специфических дефектов рельсов, а блок обработки и индикации сигналов формируется на базе готовых промышленных переносных компьютеров.

Выбранная архитектура построения системы позволила практически независимо проводить работы в двух направлениях:



Рис. 4. Развитие поперечной трещины от повреждений на рабочей выкружке головки рельса

- разработка универсального ультразвукового блока, который должен иметь технические характеристики, полностью отвечающие современным требованиям отрасли, и должен реализовывать максимально универсальные функции для использования его в дефектоскопных системах различного назначения;

- разработка программного обеспечения для блока управления и индикации на базе типового промышленного компьютера, реализующего пользовательский интерфейс.

Обобщённая функциональная схема для последнего поколения съёмных дефектоскопов серии АВИКОН представлена на рис. 6. Дефектоскопная система состоит из блока управления и индикации (БУИ) и блока ультразвукового многоканального (БУМ). Для связи между этими микропроцессорными устройствами используется промышленный интерфейс CAN, выбор которого обусловлен приемлемой пропускной способностью данного канала и высоким уровнем помехозащищённости, что весьма актуально для условий железнодорожной инфраструктуры.

БУМ предназначен для

- формирования зондирующих импульсов (ЗИ) значительной амплитуды (до 100 В);
- подачи ЗИ на пьезоэлектрические преобразователи, которые возбуждают в рельсе упругие колебания ультразвуковой частоты (2,5 МГц);
- приёма отражённых сигналов, их усиления, преобразования в цифровую форму;
- дальнейшей обработки с целью сжатия информационного потока, передаваемого по каналу связи.

Конфигурация параметров работы БУМ задаётся при каждом включении питания в зависимости от реализуемой дефектоскопом схемы прозвучивания контролируемого объекта. При обработке сигналов используется алгоритм,



Рис. 5. Развитие поперечной трещины от повреждения на поверхности катания головки рельса

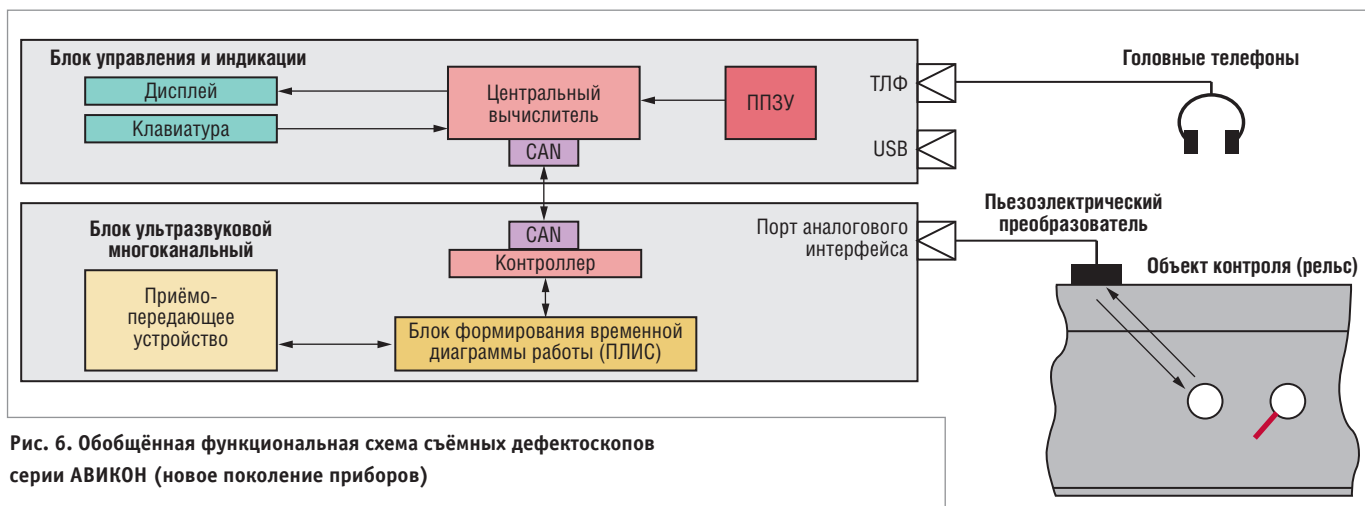


Рис. 6. Обобщённая функциональная схема съёмных дефектоскопов серии АВИКОН (новое поколение приборов)

который, учитывая особенности отражённого ультразвукового сигнала, обеспечивает сохранение его информативных параметров.

Использование в ультразвуковом многоканальном блоке в качестве основного вычислителя микроконтроллера архитектуры AVR в сочетании с программируемой логической интегральной схемой (ПЛИС), а также аналоговых схем обработки сигнала с низким потреблением позволило добиться общего потребления блока на уровне 5 Вт. Конструктивное исполнение блока позволяет использовать его как в условиях железнодорожного пути, так и в стационарных установках на промышленных предприятиях.

Необходимо иметь в виду, что спецификой контроля рельсов, уложенных в путь, являются широкий диапазон рабочих температур (от -40 до $+50^{\circ}\text{C}$), воздействие атмосферной влаги и не всегда квалифицированное обслуживание дефектоскопной техники операторами. Всё это требует соблюдения условий пылевлагозащищённости, ударо-

прочности, виброустойчивости дефектоскопов и предъявляет соответствующие требования к выбору промышленного компьютера.

После детального анализа портативных автономных компьютеров, доступных на территории России и СНГ и удовлетворяющих указанным требованиям, выбор был остановлен на защищённых планшетных ноутбуках фирмы Panasonic.

Модель TOUGHBOOK CF-19 практически полностью удовлетворяет предъявляемым требованиям, имеет яркий экран и небольшое энергопотребление. Наличие сенсорного экрана позволяет вынести на него ряд кнопок управления, исключив необходимость установки специальных защищённых кнопок на приборной панели дефектоскопа.

Кроме выполнения функции блока управления и индикации, промышленный ноутбук CF-19 является ещё и полноценным переносным компьютером, что позволяет в кратчайшие сроки выполнить вторичный анализ резуль-

татов контроля, осуществить мониторинг состояния участка рельсового пути и распечатать протокол контроля.

НОВЫЕ ДЕФЕКТОСКОПЫ

Одним из ярких образцов современных съёмных средств неразрушающего контроля рельсов является двухниточный дефектоскоп АВИКОН-14 (рис. 7). Он имеет оригинальную систему ввода ультразвуковых колебаний с помощью колёсных преобразователей с упругой оболочкой [1].

Благодаря своей эластичности оболочка «ультразвукового колеса» плотно прилегает к поверхности катания рельсов даже при наличии неровностей в зоне болтового стыка или на самой поверхности катания рельсов (смятия, выкрашивания, следы пробуксовки), а также при значительном износе головки рельсов. Это позволяет обеспечивать стабильный акустический контакт между колесом и рельсом в широком диапазоне скоростей сканирования даже при контроле изношенных, корродированных или неровных поверхностей.



Рис. 7. АВИКОН-14 – первый в России дефектоскоп на базе колёсных ультразвуковых преобразователей

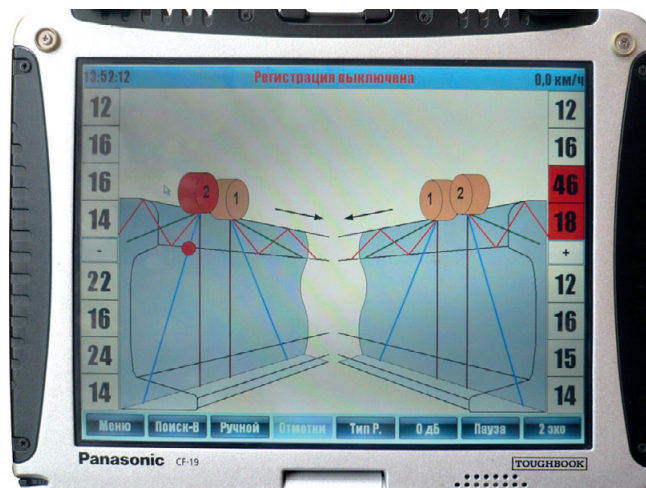
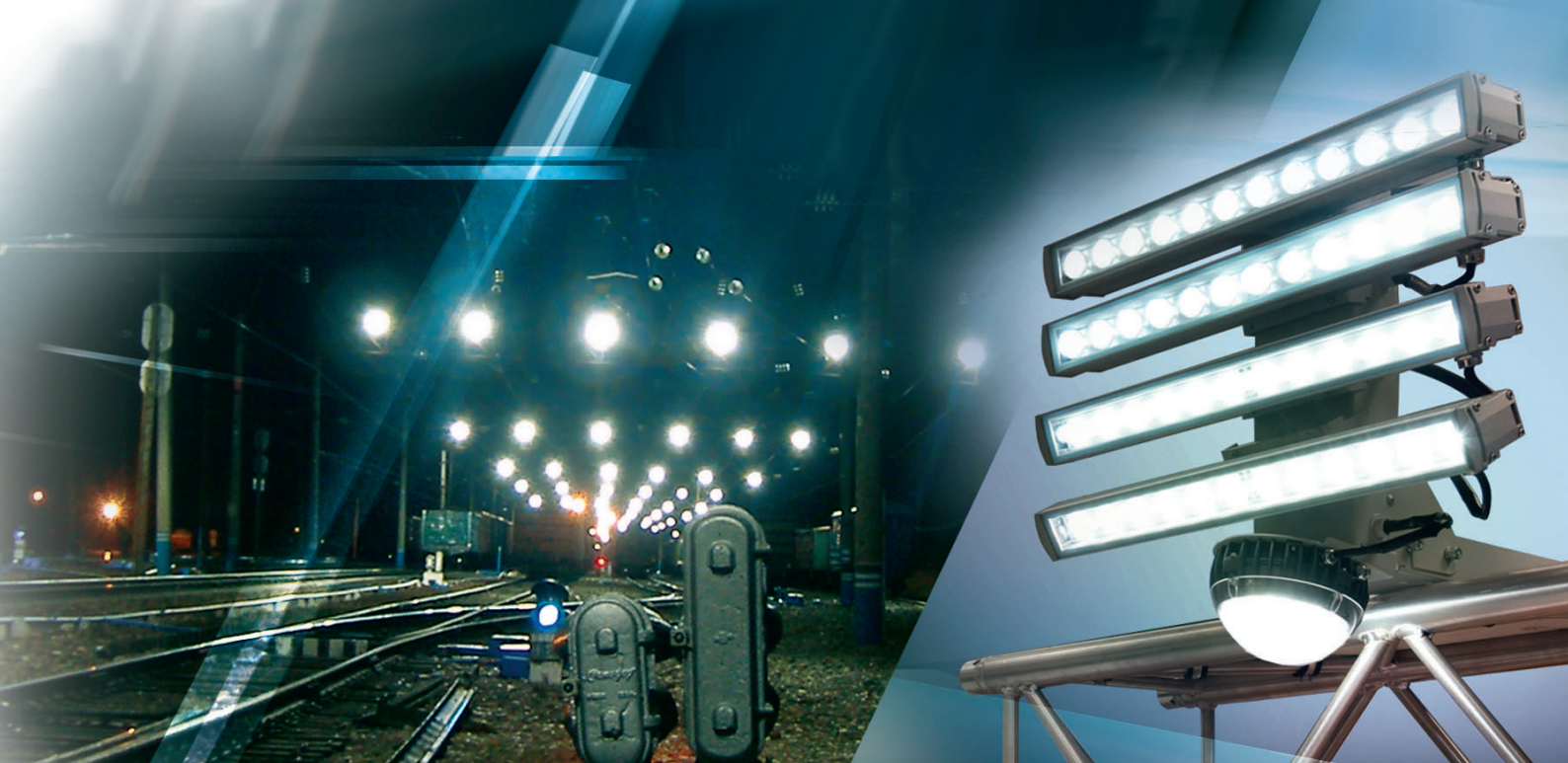


Рис. 8. Новое мнемоническое представление сигналов на экране дефектоскопа АВИКОН-14 (дефект и номер сработавшего канала выделены красным пятном)



Специальные светодиодные системы освещения

Светодиодные осветительные комплексы для жестких поперечин «СОКр»

- «СОКр» разработан для получения нормируемых уровней освещенности не менее 2 или 5 лк в соответствии с ОСТ-32.120-98.
- Модельный ряд включает в себя системы для типовых расстояний от 30 до 120 метров между поперечинами (осветительными ригелями).

Преимущества:

- Обеспечение освещенности в соответствии с ОСТ-32.120-98
- Низкое потребление энергии
- Мгновенное зажигание
- Высокая равномерность освещения
- Простота монтажа
- Стойкость к пониженным температурам (У1)
- Гарантия 5 лет

Технические характеристики

Наименование	Минимальный уровень освещенности, лк	Расстояние между поперечинами, м	Мощность комплекса, Вт
СОКр-5-120	5	≤ 120	74
СОКр-5-100	5	≤ 100	58
СОКр-5-70	5	≤ 70	42
СОКр-5-50	5	≤ 50	38
СОКр-2-120	2	≤ 120	58
СОКр-2-100	2	≤ 100	42
СОКр-2-70	2	≤ 70	38

Расшифровка названия

СОКр	-	5	-	120
------	---	---	---	-----

Минимальный уровень освещенности

Расстояние между поперечинами



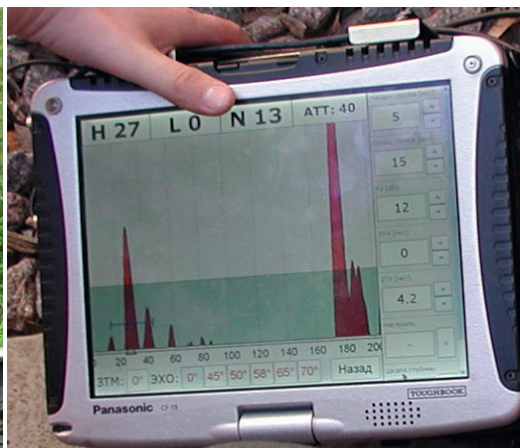


Рис. 9. Специализированный дефектоскоп АВИКОН-17 для обнаружения опасных трещин в головке рельсов под поверхностными повреждениями и для ручного контроля рельсов

Широкие возможности компьютера CF-19 позволили отобразить на экране дефектоскопа АВИКОН-14 интуитивно понятное, информативное и удобное mnemonic представление результатов сплошного контроля рельсов (рис. 8) [2]. При этом на экране отображаются оба преобразователя в

виде колёс, которые реализуют схему прозвучивания одной нитки рельса, и траектории распространения ультразвуковых лучей. Дефект индицируется в виде яркой отметки в соответствующем сечении рельса. Параллельно высвечивается номер сработавшего канала, при выборе которого на весь экран отображаются сигналы от дефектов в виде развёрток типа А и В по этому каналу.

Такие новые функции, реализованные благодаря применению защищённого ноутбука CF-19, позволяют существенно расширить функциональные возможности дефектоскопа АВИКОН-14. Оператор не только фиксирует дефектное сечение, но может прямо в пути, затрачивая минимальное время, выполнить полноценный анализ поступившей из разных каналов информации о дефекте и принять наиболее обоснованное решение о дефектности сечения.

Естественно, предусмотрена возможность подключения и ручных ультразвуковых датчиков, например, для озвучивания дефектов с боковых поверхностей головки рельса. При этом практически мгновенно дисплей CF-19 превращается в яркий экран дефектоскопа ручного контроля со всеми необходимыми функциями: с отображением зон временной селекции сигналов, пороговых уровней срабатывания индикатора дефектоскопа, фиксацией максимумов сигналов, послесвечением предыдущих циклов излучения для отображения амплитудной огибающей сигналов по мере сканирования.

Эффективно работающие ультразвуковые датчики колёсного типа в соче-



ЗАЩИЩЁННЫЕ НОУТБУКИ PANASONIC

ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ, НАЛАДОЧНЫХ И ДРУГИХ ИНЖЕНЕРНЫХ РАБОТ
В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ, НА ПРОИЗВОДСТВЕ И ТРАНСПОРТЕ



	CF-19	CF-31	CF-53	CF-U1
процессор	Core i5	Core i5	Core i5	Atom Z530
набор микросхем	Intel QM67	Intel QM67	Intel QM67	Intel System Controller Hub
дисплей	10,4"	13,1"	14"	5,6"
класс защиты	IP65	IP65	—	IP65
масса	2,3 кг	3,72 кг	2,65 кг	1,06 кг
время работы от батарей	до 9 ч	до 13,5 ч	до 10 ч	до 9 ч

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ PANASONIC

#342



PROSOFT®

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

РЕКЛАМА

тании с наглядным представлением информации на цветном дисплее существенно повышают эксплуатационные характеристики дефектоскопа АВИКОН-14.

Кроме того, на базе промышленного компьютера Panasonic CF-19 в последние годы в ОАО «Радиоавионика» разработан уникальный дефектоскоп АВИКОН-17 (рис. 9), впервые позволяющий оценивать реальный размер внутренних дефектов в головке рельсов [3].

Данный прибор позволяет проводить:

- мониторинг развития внутренних дефектов головки рельса с целью определения динамики их развития;
- выборочный контроль отдельных сечений головки рельса с расслоением металла на поверхности с целью выявления под ним поперечных трещин;
- экспертный контроль сечений головки рельса при сомнениях операторов с формированием документа контроля;
- вторичный контроль рельсов, в том числе сварных стыков рельсов.

Полученная информация о реальном размере дефекта позволяет оценить степень его опасности и создаёт пред-

посылки для продления ресурса рельсов на отдельных малодеятельных участках пути.

Перспективы

К сожалению, высокие требования, предъявляемые в настоящее время к современной дефектоскопической технике, приводят к тому, что при всей широте предоставляемых возможностей и высоких эксплуатационных характеристиках промышленного ноутбука Panasonic CF-19 не все его параметры полностью удовлетворяют нас как разработчиков. В частности, применение универсального блока управления и индикации сигналов, безусловно, предусматривает повышенное энергопотребление по сравнению со специализированными блоками производства ОАО «Радиоавионика». Помимо этого указанный ноутбук имеет диапазон рабочих температур, недостаточно расширенный в сторону отрицательных значений (нижний предел составляет -30°C вместо требуемых -40°C).

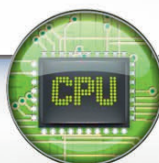
Однако технологии Panasonic не стоят на месте, и в ближайшее время будут созданы новые защищённые модели планшетных компьютеров, способные удовлетворить всем требованиям заказчиков.

В целом новый подход к построению радиоэлектронной части дефектоскопов, когда в качестве устройств обработки и индикации сигналов применяются компактные защищённые промышленные компьютеры, показал свою эффективность. С одной стороны, для разработчика упрощается построение дефектоскопа и снижаются сроки его создания, а с другой стороны, конкретному потребителю предоставляются существенно большие функциональные возможности. ●

Литература

1. Марков А., Олейник В. Ультразвуковой контроль ответственных объектов с помощью колёсных преобразователей с эластичным протектором // MEGATECH. — 2012. — № 4. — С. 18–23.
2. Пат. 2446971 РФ. Способ диагностики рельсового пути / Марков А.А., Олейник В.Е., Мосягин В.В. — № 2010128200; заявл. 07.07.2010; опубл. 10.04.2012.
3. Пат. 2340495 РФ. Способ оценки дефекта в головке рельса / Марков А.А., Мосягин В.В., Кескинов М.В. — № 2007123530; заявл. 13.06.2007; опубл. 10.12.2008.

E-mail: Kuznecova_E@rambler.ru



Процессор
Cortex-A8
800 МГц



Гальваническая
изоляция



Поддержка
шины CAN



eMT

Профессиональные панели оператора
Максимальная простота использования

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ WEINTEK

#459



Реклама

PROSOFT®

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Оценка показателей сохраняемости цифровых устройств релейной защиты

Олег Захаров

Приведена информация о показателях сохраняемости цифровых устройств релейной защиты и автоматики, показана возможность применения стандартных методов определения выбранного показателя с минимальными затратами, приведены результаты практического определения показателей сохраняемости методами, описанными в действующих стандартах.

Показатели сохраняемости в нормативных документах

В документе [1] требования к показателям сохраняемости цифровых устройств релейной защиты и автоматики (РЗА) не установлены, поэтому некоторые изготовители микропроцессорных устройств релейной защиты в технических условиях указывают только назначенный срок хранения [2] в заводской упаковке, как это предписывалось старой редакцией документа [3]: «Срок хранения блока в упаковке и консервации изготовителя — 2 года со дня упаковывания». Условия хранения блоков заданы в [3] в соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78 [4] в части воздействия как механических (условия С), так и климатических факторов (нижнее значение температуры — минус 45°C, верхнее значение температуры — плюс 60°C).

Действующая нормативная документация требует устанавливать не только назначенный срок хранения, но и **показатели сохраняемости** [2]:

- средний срок сохраняемости — $T_{с. ср}$;
- гамма-процентный срок сохраняемости — $T_{с. \gamma}$.

Для выбора одного из двух показателей сохраняемости необходимо оценивать «возможные последствия достижения предельного состояния или отказа при хранении и (или) транспортировании». Если отказ (достижение предельного состояния) изделия после хранения (транспортирования) не приводит к катастрофическим последствиям, то

рекомендуется использовать показатель $T_{с. ср}$. В том случае, когда после отказа или достижения предельного состояния изделия возможны катастрофические последствия, применяется показатель $T_{с. \gamma}$.

В последнем случае предполагается, что техническое состояние изделий можно контролировать.

Кроме самого показателя сохраняемости, в документации на изделие должны быть заданы условия и режимы хранения (транспортирования) по [4].

Ряд организаций, проводящих аттестацию продукции или экспертизу документации на неё, требуют включать в технические условия помимо назначенного срока хранения оба показателя сохраняемости и даже закрепляют это требование в своих отраслевых документах.

Из-за таких требований в последнюю редакцию технических условий [3] были введены оба показателя сохраняемости, что сделало необходимым произвести выбор стандартного метода их экспериментального определения для включения в программу и методику испытаний цифровых устройств релейной защиты и проведения контрольных испытаний, подтверждающих заданные значения показателей.

Метод оценки показателей сохраняемости

Из известных методов оценки показателей сохраняемости обратим внимание на **метод непосредственного хранения**,

установленный стандартом [5], а также рекомендованный в стандартах [6, 7] и ряде других нормативных документов.

Данный метод предполагает закладку на длительное хранение испытываемых изделий на складе завода-изготовителя. В [8] для оценки показателей сохраняемости рекомендованы следующие планы испытаний:

- для гамма-процентного срока сохраняемости — план [NUT] — план испытаний, согласно которому испытывают **одновременно** N объектов, отказавшие во время испытаний объекты не восстанавливают и не заменяют, испытания прекращают, когда число отказавших объектов достигло r ;

- для среднего срока сохраняемости — план [NUT] — план испытаний, согласно которому **одновременно** испытывают N объектов, отказавшие во время испытаний объекты не восстанавливают и не заменяют, испытания прекращают по истечении времени испытаний или наработки T для каждого неотказавшего объекта.

Буквы в обозначениях планов испытаний означают:

N — объём выборки;

U — условие, согласно которому изделия в случае отказа не восстанавливают и не заменяют;

T — продолжительность испытаний;

r — число отказов или отказавших объектов.

Из описания планов испытаний [NUT] и [NUT] видно, что их принципиальное отличие от плана испытаний

[NMS], использовавшегося для оценки наработки этих же изделий на отказ [9], заключается в том, что в последнем случае изделия испытывались последовательно (и **не обязательно одновременно**), а отказавшие изделия ремонтировались.

Между тем метод непосредственного хранения [5], являясь, на первый взгляд, самым простым способом проведения испытаний для оценки показателей сохраняемости, оказывается, в конечном счёте, экономически нецелесообразным, так как предполагает одновременный вывод из оборота значительного количества изделий на срок не менее 24 месяцев. В связи с этим предлагается иной подход к оценке показателей, представленный в последующих разделах данной статьи на примере применения к конкретным цифровым устройствам релейной защиты, автоматики и сигнализации, используемым для защиты электроустановок и присоединений с напряжением от 0,4 до 220 кВ. Данный подход опирается на многолетний опыт работы ООО «НТЦ «Механотроника» с устройствами РЗА. Он использует стандартные планы испытаний и может быть распространён на другие аналогичные устройства, состоящие из компонентов, перечисленных в стандарте [5].

ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГАММА-ПРОЦЕНТНОГО СРОКА СОХРАНЯЕМОСТИ

Отбор объектов для испытаний

Для отбора объектов, подходящих для испытаний, были проверены складские остатки предприятия по состоянию на день начала испытаний. В результате было выявлено 14 изделий двух типов, отличающихся только количеством входов и выходов, которые были переданы на хранение сразу после прохождения приёмо-сдаточных испытаний (табл. 1).

Отобранные изделия, условно обозначенные как изделия типов А и Ж, изгото-

товлены по одному технологическому процессу, состоят из одинаковых модулей и имеют одинаковое функциональное назначение. Для изготовления изделий этих типов применены одни и те же материалы и комплектующие электро-радиоэлементы. Всё это позволяет рассматривать совокупность изделий двух типов как выборку из 14 идентичных блоков и в дальнейшем распространить результаты испытаний изделий типа А на изделия типа Ж и наоборот.

Все перечисленные в табл. 1 изделия были сняты с хранения и переданы в ОТК для проведения приёмо-сдаточных испытаний (ПСИ) по той же самой программе, по которой испытывают все новые изделия. Результаты ПСИ показали, что после хранения в течение указанного в табл. 1 промежутка времени все контролируемые параметры и характеристики этих изделий соответствуют требованиям технических условий. Поэтому отобранные изделия можно использовать для экспериментальной оценки показателей сохраняемости.

Рассмотрим, как такой подход (использование для испытаний изделий, не переданных по каким-либо причинам потребителю) позволяет получить необходимую информацию о показателях сохраняемости изделий.

Нормализация времени испытаний выборки

Как следует из табл. 1, все изделия хранились на складе разное время – от 16 до 44 месяцев. Однако, согласно требованиям стандарта [5], при непосредственном методе хранения продолжительность испытаний, то есть фактически время хранения, должна быть не менее срока сохраняемости, который составляет 24 месяца, как это и записано в технических условиях на данные изделия [10].

Для того чтобы не сократить объём выборки, отсчёт времени хранения изделий было принято начинать не с даты закладки первого блока типа Ж (рис. 1), а с даты закладки на хранение

5 блоков типа А (линия *E* на рис. 1). Поэтому время хранения 9 блоков до даты закладки 5 блоков типа А (линия *E* на рис. 1) в дальнейшем не учитывается. Такая процедура контроля технического состояния хранящихся изделий позволяет обеспечить выполнение главного условия выбранных планов испытаний [NUT] и [NUr] – **одновременность** испытаний всех *N* объектов выборки.

В связи с тем, что в данном случае продолжительность хранения всех блоков составила всего 16 месяцев, было принято решение возратить все проверенные изделия на дальнейшее хранение (линия *D* на рис. 1 соответствует дате проведения первых ПСИ всей выборки из 14 блоков; эти испытания проводились для того, чтобы убедиться в исправности отобранных изделий).

В соответствии с рекомендациями стандарта [5] в дальнейшем испытания этих изделий будут проводиться 1 раз в квартал до тех пор, пока срок хранения 5 изделий типа А (заложены на хранение в момент времени *E*) не превысит 24 месяца (линия *K* на рис. 1). Напомним, что продолжительность хранения 24 месяца установлена в технических условиях на рассматриваемые изделия.

Оценка результатов испытаний по табличным данным

Согласно [8], исходными данными при плане испытаний [NUr] служат:

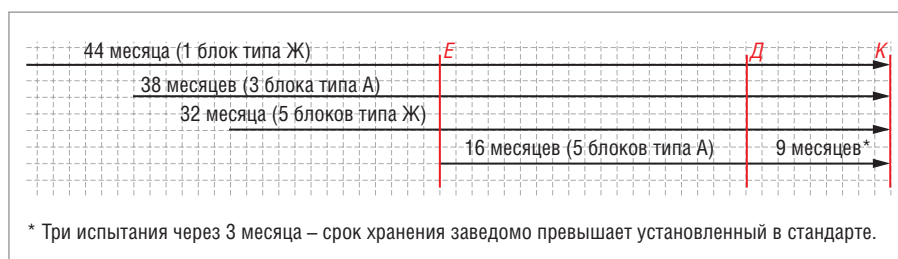
- выборочные значения срока сохраняемости t_1, t_2, t_r ;
- число отказов r ;
- объём выборки N .

По результатам испытаний, проведённых в момент времени *D*, стали известны выборочные значения сроков сохраняемости каждого из 14 изделий ($t_1 = t_2 = \dots = t_N = 16$ месяцев). Для этой даты известны также число отказов ($r = 0$) и объём выборки ($N = 14$).

Как известно, стандарты дают разные рекомендации относительно объёма выборки, отличающиеся в зависимости от вида изделий и отрасли, в

Таблица 1
Информация об изделиях, хранившихся
на складе изготовителя
на день начала испытаний

Тип изделия	Количество	Срок хранения
А	5	16 месяцев
	3	38 месяцев
Ж	1	44 месяца
	5	32 месяца



* Три испытания через 3 месяца – срок хранения заведомо превышает установленный в стандарте.

Рис. 1. Нормализация продолжительности испытаний на сохраняемость

Таблица 2

Таблица для определения значений параметров оценки гамма-процентного срока сохраняемости (по материалам табл. 26 из [8])

$\gamma/100\%$	q	N		
		$r = 0$	$r = 1$	$r = 2$
0,50	0,80	–	–	–
	0,90	–	–	6
	0,95	–	–	8
	0,99	6	10	10
0,80	0,80	8	8	13
	0,90	10	10	15
	0,95	13	13	20
	0,99	20	20	25
0,90	0,80	15	15	32
	0,90	20	20	32

Таблица 3

Сравнение опытных и табличных значений

Источник	$\gamma, \%$		
	$r = 0$	$r = 1$	$r = 2$
Формула (1)	100,0	92,8	85,7
Табл. 2	80,0	80,0	80,0

которой их используют. Чтобы не увеличивать затраты на экспериментальное определение показателей сохраняемости, стандарт [5] допускает уменьшение количества изделий в выборке, если её объём превышает 1% годового выпуска этих изделий. Так как отобранные для испытаний 14 изделий (объём выборки) существенно меньше 1% их годового выпуска, то сокращать объём выборки не представляется возможным.

При оценке гамма-процентного срока сохраняемости и неизвестном законе распределения значений этого параметра стандарт [8] рекомендует выбирать допустимое число отказов r по табличным данным, предполагая заданным число испытываемых объектов N , что в нашем случае соответствует объёму выборки (табл. 2). На основании данной таблицы можно заключить, что как при отсутствии отказавших блоков ($r = 0$), так и при одном отказавшем блоке ($r = 1$) для выборки объёмом $N = 14 > 13$ гамма-процентный ресурс сохраняемости

характеризуется вероятностью безотказной работы за время ресурса, выраженной в процентах, $\gamma = 80\%$ (напомним, что это соответствует продолжительности испытаний 24 месяца – см. линию K на рис. 1).

Риск потребителя при любом исходе испытаний ($r = 0$ или $r = 1$) составит: $\beta = 1 - q = 1 - 0,95 = 0,05$, где q – доверительная вероятность для γ .

Если же во время хранения произойдёт отказ двух блоков ($r = 2$), то гамма-процентный срок сохраняемости останется неизменным ($\gamma = 80\%$), но согласно табличным данным доверительная вероятность уменьшится до 0,80, а риск потребителя β вырастет до 0,2.

Оценка результатов испытаний по статистическим данным

При наличии отказов, выявленных во время испытаний, стандарт [5] рекомендует использовать для опытного вычисления γ такую формулу:

$$\gamma = \left(1 - \frac{r}{N}\right) \cdot 100\% \quad (1)$$

Отметим, что в случае нулевого количества отказов r при любом объёме выборки N результат определения γ по формуле (1) будет один и тот же, то есть $\gamma = 100\%$.

Сравнение результатов, полученных разными способами

Для вынесения окончательной оценки определяемого показателя сохраняемости в табл. 3 сведены:

- результаты вычислений γ по формуле (1) при трёх значениях r для $N = 14$;
- оценки, сделанные на основании табличных данных, приведённых в [8] для $N = 13$.

Отметим, что увеличение количества хранящихся изделий до 15 ($N = 15$) повысит табличное значение γ до 90% (при доверительной вероятности $q = 0,8$), если за время хранения произойдёт отказ не более одного изделия. Расчётное значение этой же величины, найденное по формуле (1), при $r = 1$ и $N = 15$ будет $\gamma = 93,3\%$.

Таблица 4

Сроки ввода в эксплуатацию изделий

Тип изделия	Количество изделий с определённым сроком ввода в эксплуатацию										Среднее значение срока ввода
	Срок ввода в эксплуатацию, месяцев										
	1	3	4	5	6	7	9	12	13	14	
Б	5	6	17	5	3	4	1	–	1	1	4,4 месяца
Д	–	–	12	13	10	–	–	1	2	–	5,6 месяца

Проведённая оценка позволяет утверждать, что гамма-процентный ресурс сохраняемости для выборки из 14 изделий, в которой был зафиксирован один отказ, характеризуется вероятностью γ , значение которой находится в диапазоне $80,0\% < \gamma < 92,8\%$.

Дополнительная оценка гамма-процентного срока сохраняемости

Отбор объектов для испытаний

Для дополнительной оценки гамма-процентного срока сохраняемости были сформированы ещё две выборки.

Вторая (по сквозной нумерации) выборка была составлена из изделий, хранившихся на складе потребителя. Для составления этой выборки был проанализирован весь массив уведомлений о вводе в эксплуатацию (вкладыш в паспорт изделия, при получении которого изготовитель устанавливает увеличенный гарантийный срок), поступивших изготовителю в 2011–2012 годах. Срок хранения изделий у потребителя определялся как разность между датой отгрузки и датой ввода в эксплуатацию. Для испытаний отбирались блоки, поступившие на один и тот же объект и хранившиеся в одинаковых условиях.

Информация о среднем сроке ввода в эксплуатацию для наибольшей по количеству изделий выборки, состоящей из 81 изделия, поставленных на один и тот же объект, сведена в табл. 4.

Отметим, что 74% поставленных изделий (заштрихованные ячейки в табл. 4) были введены в эксплуатацию в срок от 4 до 6 месяцев после отгрузки их потребителю (рис. 2).

Данное исследование подтвердило:

- наличие тенденции сокращения срока ввода в эксплуатацию изделий;
- невозможность использования выборки из 81 изделия для испытаний на сохраняемость из-за относительно небольшого срока их хранения у потребителя.

Проведённые ранее исследования [9] показали, что средний срок ввода изделий в эксплуатацию составлял в среднем (для разных типов и исполнений блока) не более 10 месяцев со дня отгрузки, что также не позволяет использовать эти изделия для оценки показателей сохраняемости.

Тем не менее анализ всего массива уведомлений о вводе в эксплуата-



Pushing Performance

Технологии, питающие мир

Разъемы для качественного и надежного соединения

Han-Eco®

Легкий корпус и высокая стойкость к воздействиям окружающей среды

Han® GND

Специализированный соединитель для уравнивания электрических потенциалов

Han-Yellock®

Прочный металлический корпус с защитой от ЭМИ и простота в обслуживании

Han® X-TEC

Сочетание силовых и сигнальных контактов в одном корпусе

IP65/67
-20...+125°C
-40...+85°C

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР КОМПАНИИ HARTING В РОССИИ

#137

ProSOFT®
COMPONENTS

АКТИВНЫЙ КОМПОНЕНТ ВАШЕГО БИЗНЕСА

Тел.: (495) 232-2522 • факс: (495) 234-0640 • info@prochip.ru • www.prochip.ru



Реклама

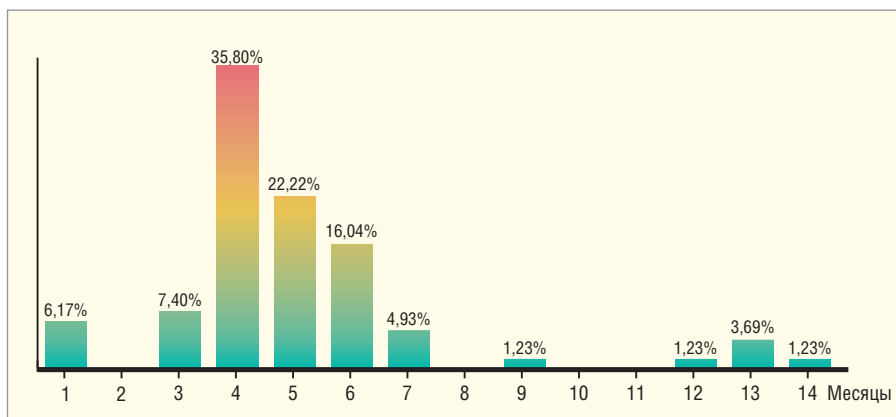


Рис. 2. Диаграмма распределения продолжительности сроков ввода изделий в эксплуатацию

цию, полученных изготовителями в 2011–2012 годах, позволил выявить 15 блоков типа А, поставленных потребителю в 2006, 2007 и 2008 годах тремя партиями на один и тот же объект и хранившихся до момента их ввода в эксплуатацию не менее 24 месяцев:

- 12 блоков поставки 2006 года (от отгрузки 17.11.2006 г. до ввода в эксплуатацию прошло 66 месяцев);
- 1 блок поставки 2007 года (от отгрузки 04.10.2007 г. до ввода в эксплуатацию прошло 56 месяцев);
- 2 блока поставки 2008 года (от отгрузки 25.03.2008 г. до ввода в эксплуатацию прошло 50 месяцев).

Эти блоки хранились на складе потребителя в течение срока, превышающего 24 месяца. Условия хранения соответствовали заданным в документации на них. Всё это позволяет использовать эти 15 изделий для проведения контрольных испытаний на сохраняемость. Таким образом, объём второй выборки для дополнительных испытаний $N_2 = 15$, и составлена эта выборка из изделий, возвращённых изготовителю после хранения у потребителя. Эти изделия не были введены в эксплуатацию после хранения у потребителя из-за замечаний к ним, однако все замечания

потребителя касались только их внешнего вида, что не влияло на электрические характеристики изделий. Причина возврата была признана необоснованной, и в соответствии с рекомендациями, изложенными в п. 2.2.3 стандарта ГОСТ 21493-76, все возвращённые изделия были допущены к контрольным испытаниям на сохраняемость.

Третью выборку составили девять изделий типа К, которые до возвращения изготовителю хранились на складе потребителя в течение 17 месяцев.

Нормализация времени испытаний выборки

При определении срока хранения изделий для второй выборки в качестве определяющего был выбран наименьший срок хранения – 50 месяцев и из него исключена продолжительность логистической задержки [2], составляющей 2 месяца. Отметим, что стандарт [5] допускает длительность такой задержки до 3 месяцев.

Таким образом, срок хранения выборки из 15 блоков составил 48 месяцев, что соответствует удвоенному сроку сохраняемости, зафиксированному в технических условиях [10].



**УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР
ПРОСОФТ-МОСКВА**

Мы обучаем специалистов из всех уголков СНГ



Преимущества:

- ▶ В год более 200 человек из России и стран СНГ проходят обучение в УЦ
- ▶ Методические пособия позволяют быстро осваивать материал
- ▶ Индивидуальные рабочие места, оснащенные современным оборудованием
- ▶ Программы обучения разработаны совместно с ведущими производителями средств АСУ ТП






Курсы по промышленной автоматизации: верхний и нижний уровни АСУ ТП

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР FASTWEL, ICONICS. ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР WAGO, WEINTEK

#21



Тел.: (495) 234-0636 • educenter@prosoft.ru • www.prosoft.ru/support/training



Приёмо-сдаточные испытания 15 блоков типа А после снятия их с хранения проводились в условиях эксплуатирующего предприятия с участием специалистов изготовителя.

Оценка результатов испытаний по табличным данным

В результате испытаний установлено, что все контролируемые параметры и характеристики изделий, составивших вторую выборку, соответствуют требованиям технических условий на изделия типа А, а количество отказавших изделий равно нулю, то есть $r = 0$.

Значение γ на основании табличных данных для этих 15 блоков равно 90% при доверительной вероятности $q = 0,8$, как при $r = 0$, так и при $r = 1$.

Испытания третьей выборки, состоящей из изделий, возвращённых изготовителю, подтвердили их соответствие требованиям технических условий без учёта замечаний по внешнему виду. Используя данные из табл. 2, принимаем для девяти изделий типа К значение γ равным 80% при доверительной вероятности $q = 0,8$ и $r = 0$.

Таким образом, контрольные испытания трёх выборок блоков позволили одинаково оценить нижнюю границу γ .

Оценка среднего срока сохраняемости

Оценку среднего срока сохраняемости $T_{с. ср}$ произведём на примере двух выборок.

Первая выборка состоит из 14 изделий типов А и Ж. После хранения этих 14 изделий в течение 16 месяцев (линии Е и Д на рис. 1) ни одного отказа не произошло и все изделия сохранили работоспособность.

В соответствии с рекомендациями, изложенными в [8] для плана испытаний [NUT], при оценке среднего срока сохраняемости необходима такая исходная информация:

- выборочные значения срока сохраняемости t_1, t_2, t_d (d – допустимое число отказов);
- продолжительность испытаний T ;
- объём выборки N .

Выборочные значения срока сохраняемости для всех испытываемых изделий одинаковы ($t_1 = t_2 = \dots = t_N = 16$ месяцев). Продолжительность испытаний $T = 16$ месяцев, а объём выборки $N = N_1 = 14$.

Таблица для определения значений параметров оценки среднего срока сохраняемости (по материалам табл. 28 из [8])

Таблица 5

d	q	N				
		$P(t)=0,800$	$P(t)=0,850$	$P(t)=0,900$	$P(t)=0,950$	$P(t)=0,975$
0	0,80	7	10	15	31	64
	0,90	10	14	22	45	91
	0,95	13	18	28	58	118
	0,99	21	28	44	90	182
1	0,80	14	19	29	59	119

Воспользуемся табл. 5, составленной по материалам таблицы 28 из руководящих документов [8], для определения значений параметров оценки среднего

срока сохраняемости при известном значении N (заштрихованная ячейка).

В связи с ограниченностью размеров выборки проверяемых блоков в



Департамент Аудио-Видео Решений ПРОСОФТ



ГОРОДСКАЯ СИСТЕМА ВИДЕОМОНИТОРИНГА

Комплексные поставки и инсталляции специализированного аудиовидеооборудования для применения в системах наблюдения и контроля состояния

Применение:

- Диспетчерские
- Центры управления технологическими процессами
- Центры ГО и ЧС
- Транспортная инфраструктура
- Системы безопасности

Поставляемое оборудование:

- Видеостены
- Профессиональные мониторы
- Интерактивные мониторы
- Системы трансляции и управления информационным контентом

WWW.AVSOLUTIONS.RU

Тел.: (495) 232-1687 • Факс: (495) 234-0640
avs@prosoft.ru • www.avolutions.ru

реклама



#28

SCHAEFER

НАДЁЖНЫЕ СИСТЕМЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ

Импульсные источники питания

- Преобразователи DC/DC
- Источники питания AC/DC
- Устройства управления зарядом батарей

Импульсные инверторы

- Инверторы DC/AC
- AC/AC-преобразователи

Области применения

- Промышленная автоматизация
- Атомные электростанции
- Военная промышленность
- Железнодорожный транспорт



#274

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР
ПРОДУКЦИИ SCHAEFER

ProSoft®



Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640
E-mail: info@prosoft.ru • Web: www.prosoft.ru

нашем случае при оценке среднего срока сохраняемости $T_{с. ср}$ используем нижнюю доверительную границу вероятности безотказной работы $P(t)$. При объёме выборки $N_1 = 14$, $q = 0,9$ и $d = 0$ принимаем значение $P(t) = 0,85$ (заштрихованная ячейка в табл. 5).

Так как выборка из 14 изделий хранилась 16 месяцев (табл. 1), то суммарный срок хранения этих изделий составил:

$$T_{\Sigma 1} = 16 \times 14 = 224 \text{ месяца (более 150 000 часов).}$$

Отметим, что в технических условиях [10] средняя наработка на отказ этих изделий составляет 125 000 часов.

На дату проведения испытаний (линия D на рис. 1) подтверждённое предыдущими испытаниями значение среднего срока сохраняемости $T_{с. ср}$ составило 16 месяцев.

Если за оставшееся до даты окончания испытаний на сохраняемость время (линия K на рис. 1) не будет зафиксировано ни одного отказа ($d = 0$), то средний срок сохраняемости $T_{с. ср} = 24$ месяца при $P(t) = 0,85$.

Если же за этот период времени произойдёт отказ одного изделия ($d = 1$), то значение среднего срока сохраняемости $T_{с. ср}$ останется прежним, но изменится значение q (уменьшится до 0,8), а $P(t)$ станет равным 0,80.

Изделия из второй выборки ($N_2 = 15$) хранились у потребителя 48 месяцев. При проверке после хранения отказов изделий не было зафиксировано. Поэтому средний срок сохраняемости изделий из этой выборки $T_{с. ср} = 48$ месяцев при $q = 0,8$, $d = 0$ и $P(t) = 0,9$ (табл. 5).

Суммарный срок хранения этой выборки составил $T_{\Sigma 2} = 15 \times 48 = 720$ месяцев, или более 500 000 часов, что более чем в три раза превышает значение наработки на отказ, установленное в технических условиях [10].

Выводы

1. Предложен подход к оценке показателей сохраняемости, позволяющий использовать стандартные планы испытаний, оценить риск потребителя и поставщика, доверительную вероятность, объём выборки и другие показатели по таблицам, приведённым в нормативных документах.
2. Данный подход был реализован применительно к нескольким выборкам изделий, хранившихся у изготовите-

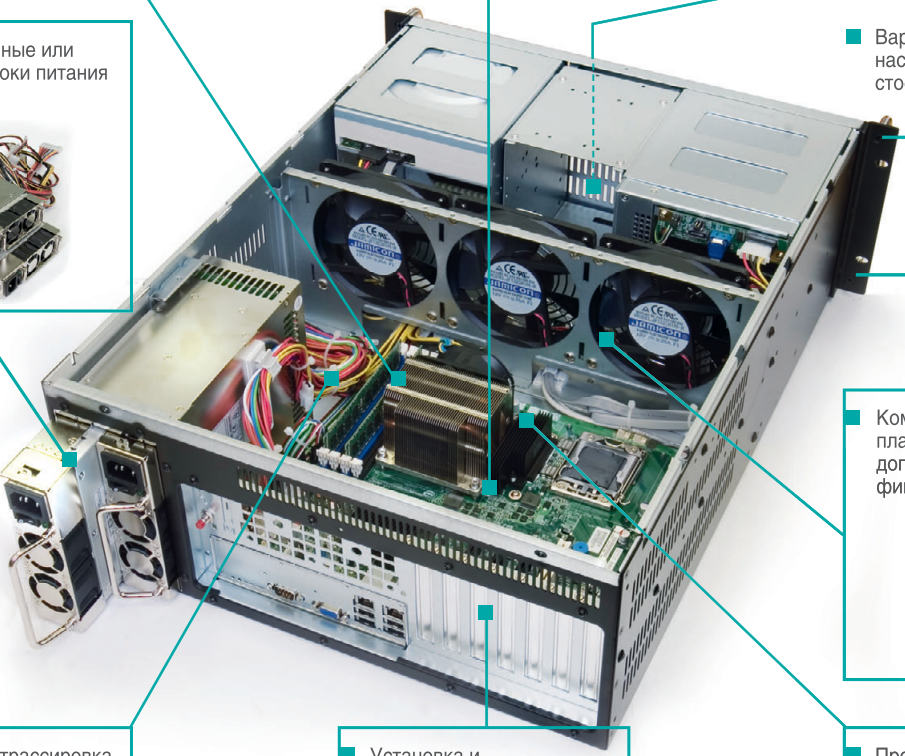
ля и потребителя, и позволил оценить основные показатели сохраняемости этих изделий.

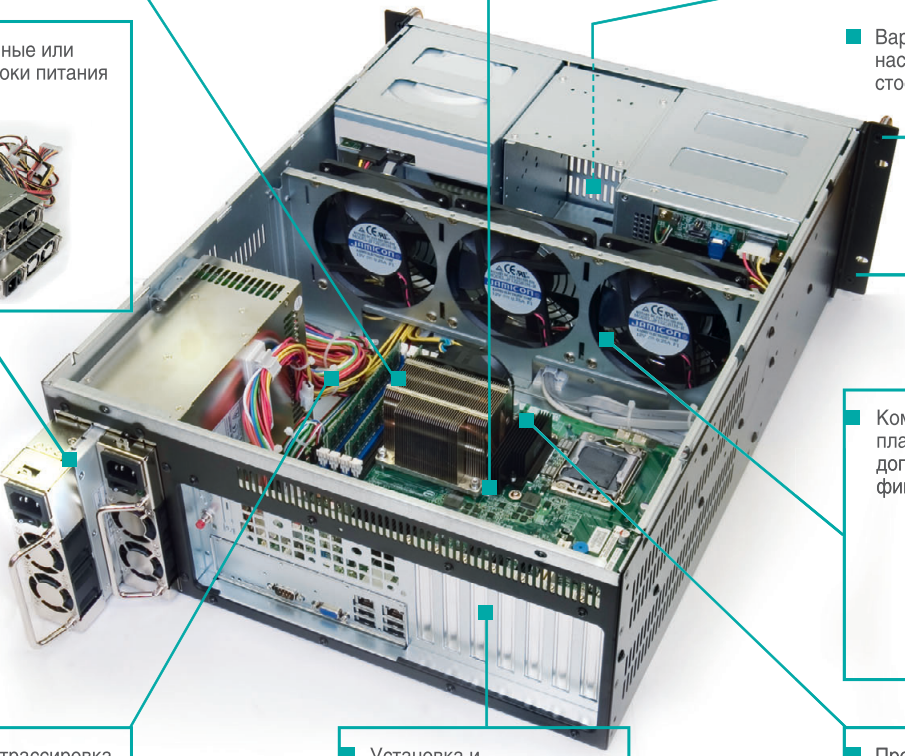
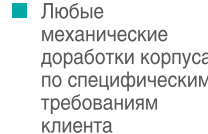
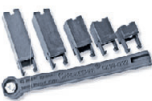
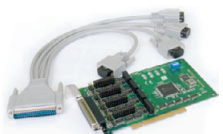
3. Проведённые испытания на сохраняемость подтвердили значения показателей сохраняемости изделий, зафиксированных в технических условиях на них, доказав тем самым корректность предложенного подхода. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. РД 34.35.310-97. Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем. — М.: ОРГРЭС, 1997.
2. ГОСТ 27.002-89. Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.
3. ДИВГ.648228.001 ТУ. Блоки микропроцессорные релейной защиты БМРЗ: технические условия. — СПб.: Механотроника, 1996.
4. ГОСТ 23216-78. Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний. — М.: ИПК Издательство стандартов, 2002.
5. ГОСТ 21493-76. Изделия электронной техники. Требования по сохраняемости и методы испытаний. — М.: Издательство стандартов, 1994.
6. ГОСТ 2583-92. Батареи из цилиндрических марганцево-цинковых элементов с соевым электролитом. — М.: Издательство стандартов, 1992.
7. РД 50-707-91. Методические указания. Изделия медицинской техники. Требования к надёжности. Правила и методы контроля показателей надёжности. — М.: Издательство стандартов, 1992.
8. РД 50-690-89. Методические указания. Надёжность в технике. Методы оценки показателей надёжности по экспериментальным данным. — М.: Издательство стандартов, 1990.
9. Гондуров С.А., Захаров О.Г. Определение наработки на отказ по результатам эксплуатации [Электронный ресурс] // Всё о релейной защите. — 2009. — Режим доступа: http://rza.org.ua/article/read/Opredelenie-narabotki-na-otkaz-po-rezul-tatam-ekspluatatsii-Gondurov-S-A---Zaharov-O-G-_77.html.
10. СТО ДИВГ-050-2012. Блоки микропроцессорные релейной защиты БМРЗ: технические условия. — СПб.: Механотроника, 2012.

E-mail: olgezaharov.@yandex.ru



- Процессоры Pentium 4 / Pentium D / Core 2 Duo / Core i3 / Core i5 / Core i7 / Xeon
 
- АТХ-платы (до 7 карт расширения)
Объединительные платы для 18 карт расширения
 
- Сменные вентиляторы и воздушные фильтры приточной системы охлаждения
 
- Резервированные или одинарные блоки питания
 
- Вариант исполнения — настольный / настенный / стоечный (до 6U)
 
- Любые механические доработки корпуса по специфическим требованиям клиента
 
- Комплектация всех плат расширения дополнительными фиксаторами
 
- Продуманная трассировка и профессиональная укладка кабелей и шлейфов для улучшения терморежима
 
- Установка и конфигурирование любых ISA, PCI, PCI Express плат расширения по заявке заказчика
 
- Процессорные платы PICMG 1.0 и PICMG 1.3
 

Современные компьютеры российской сборки Advantix™ отвечают самым высоким требованиям промышленного сектора. При производстве изделий используются технологии, уменьшающие вероятность отказов и повышающие общую надёжность системы.

Заказчик всегда может выбрать подходящий ему компьютер Advantix™ на московском складе готовой продукции.



Сергей Дронов

AdvantiX внутри и снаружи: станция оператора ACU IPC-ATX-7220-A7/W7

Промышленные компьютеры прочно занимают своё место в системах АСУ ТП предприятий. С их помощью контролируются технологические процессы, производится визуализация информации для вывода на монитор оператора, передаются данные в центры управления. Серийным производством таких ПК под торговой маркой AdvantiX занимается ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ» с 2007 года. На сегодняшний день AdvantiX — это современное серийное производство, оснащённое по последнему слову техники, имеются своя тестовая лаборатория, термокамеры, производится обучение заказчиков особенностям продукции. В год выпускается более 4000 единиц техники.

Этот материал преследует своей целью познакомить потенциальных заказчиков продукции AdvantiX с особенностями серийных моделей. В данной статье будет рассмотрен промышленный компьютер настольного исполнения AdvantiX IPC-ATX-7220-A7/W7. Остановимся на его характеристиках и особенностях конструкции.

УПАКОВКА

Тяжёлая коробка коричневого цвета запакована фирменным скотчем AdvantiX. На одну из внешних стенок коробки наклеен пакет с упаковочным листом, на котором указаны список составных частей, паспорт изделия, комплектация запасных частей и принадлежностей, таких как драйверы, крепёж, заглушки и т.д.

Внутри коробки находится завернутый в целлофан промышленный компьютер AdvantiX в упаковке из мягкого материала. При транспортировке повреждение изделия маловероятно, так как между металлическим корпусом изделия и стенками коробки имеется значительное расстояние (около 5 см).

В коробке с принадлежностями находятся крепёж, диски с драйверами и дистрибутивом операционной системы, монтажные планки для жёсткой фиксации IPC-ATX-7220-A7/W7 на любой поверхности (стол, стены, потолок). Внутри коробки с компьютером лежат сетевой шнур и паспорт изделия, в котором указаны сведения об изготовителе (ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ»), основные технические характеристики и условия эксплуатации, указаны серийный номер и модель изделия. Также в паспорте присутствуют отметки



Рис. 1. Лицевая панель
IPC-ATX-7220-A7/W7

о прохождении ОТК и участка упаковки с печатями и подписями ответственных сотрудников предприятия-изготовителя.

Масса компьютера, предназначенного для промышленного использования, около 10 кг, так как для изготовления корпуса используется сталь толщиной 0,8 мм. Корпус не подвержен деформациям скрутки и сдвига. Он надёжно защищает от ударов и вибраций находящуюся внутри него электронику.

Так как описываемая модель поставляется с операционной системой (о чём свидетельствует суффикс W7 в конце номера для заказа ПК), на корпусе устройства имеется лицензионная наклейка, свидетельствующая о подлинности установленной ОС.

Рядом с ней расположен стикер с серийным номером и номером ТУ, в соответствии с которыми произведена эта станция оператора АСУ.

Корпус IPC-ATX-7220-A7/W7 покрашен в фирменный серый цвет компании Advantech, так как в рассматриваемой модели компьютера используется её шасси IPC-7220. На лицевой панели находится крышка с замком и воздушным фильтром приточной вентиляции. Она закрывает доступ к основным кнопкам управления компьютером (Power, System Reset, Alarm Reset), индикаторам состояния системы (Power, Fan, Temp, HDD) и к двум USB-портам и разъёму PS/2 (рис. 1).

Так как компьютер имеет класс защиты IP40, то есть защищён от попадания мелкой пыли, то про систему фильтрации воздуха нужно сказать отдельно. Основной вентилятор диаметром 12 см всасывает воздух через фильтры в дверце и на передней панели компьютера. Таким образом, внутрь попадает только чистый, отфильтрованный воздух. Внутри корпуса вентилятором создаётся небольшое избыточное давление, из-за этого посторонние частицы не могут попасть внутрь.

Система фильтрации воздуха нужна при работе на объектах, где высока вероятность проникновения внутрь корпуса различных пылевых и грязевых частиц, способных нарушить работу подшипников вращающихся компьютерных вентиляторов и вывести из строя систему охлаждения ПК: в производственных помещениях, на заправочных станциях, в логистических терминалах.

На задней панели IPC-ATX-7220-A7/W7 расположены порты ввода-вывода (DVI-D, VGA, HDMI, Audio I/O, 6×USB, 2×LAN, 4×COM, LPT, 2×PS/2), заглушки



Рис. 2. Задняя панель
IPC-ATX-7220-A7/W7



Рис. 3. Аккуратная укладка кабелей внутри IPC-ATX-7220-A7/W7

слотов расширения материнской платы ATX (рис. 2). Имеется интересная конструктивная особенность – винты-барашки, крепящие крышку отсека материнской платы. Нужно отметить, что кроме них крышку крепит обычный винт, который отвинчивается отверткой.

ВНУТРЕННЕЕ УСТРОЙСТВО СТАНЦИИ ОПЕРАТОРА АСУ

Чтобы получить доступ внутрь системы AdvantiX IPC-ATX-7220-A7/W7, нужно отвернуть три винта. Внутри видна аккуратная укладка проводов – визитная карточка всех компьютеров AdvantiX. О технологии расположения и укладки кабелей внутри корпуса стоит рассказать отдельно.

AdvantiX стремится свести к минимуму вероятность отказа создаваемой техники, как при эксплуатации, так и при транспортировке. С этой целью применяются дополнительные производственные процедуры и используются компоненты, повышающие надёжность ПК. Разводка интерфейсных кабелей производится с применением технологии фиксации, которая используется при трассировке интерфейсных

кабелей, жгутов питания, межблочных соединений и служит для закрепления последних к основанию шасси по всей длине. В результате обеспечивается свободная циркуляция воздушных потоков внутри корпуса, улучшается теплообмен, исключается перегрев компонентов и застой горячего воздуха в компьютере, то есть кабели уложены оптимальным способом внутри корпуса изделия (рис. 3). Важно также отметить, что тестирование в термокамере проходят все изготавливаемые компьютеры без исключения в соответствии с ТУ. Как уже было сказано, в AdvantiX IPC-ATX-7220-A7/W7 используется корпус Advantech IPC-7220. В корпусе есть внешние отсеки для двух накопителей формата 5,25", один 3,5" и один внутренний для 3,5" жёсткого диска, все они крепятся к корпусу при помощи резиновых прокладок, что придаёт системе дополнительную вибростойкость. Это важно при использовании компьютера в местах, где не исключены ударные и вибрационные воздействия.

Основа системы – плата ATX Perfectron INS8145A (рис. 4) на основе набора системной логики Intel Q67 (гнездо процессора LGA1155). Она создана под контролем специалистов AdvantiX и имеет долгий срок доступности, так как предназначена для промышленного использования. Её технические характеристики есть результат кропотливой работы по сбору и анализу пожеланий клиентов видеть «идеальную» ATX-систему. Из полезных функциональных особенностей стоит выделить следующие.

- **Шесть COM-портов** для подключения различных технологических устройств по интерфейсам RS-232/422/485. Один порт (поддержка RS-232/422/485) распаян на задней панели платы, еще пять (поддержка RS-232) доступны в виде коннекторов на плате Perfectron INS8145A. Все порты имеют возможность конфигурирования напряжения питания 5 или 12 В.
- **Три видеовыхода:** DVI-D, HDMI, VGA, через которые заказчик может подключать находящиеся в его распоряжении видеоприборы различных интерфейсов. Одно-

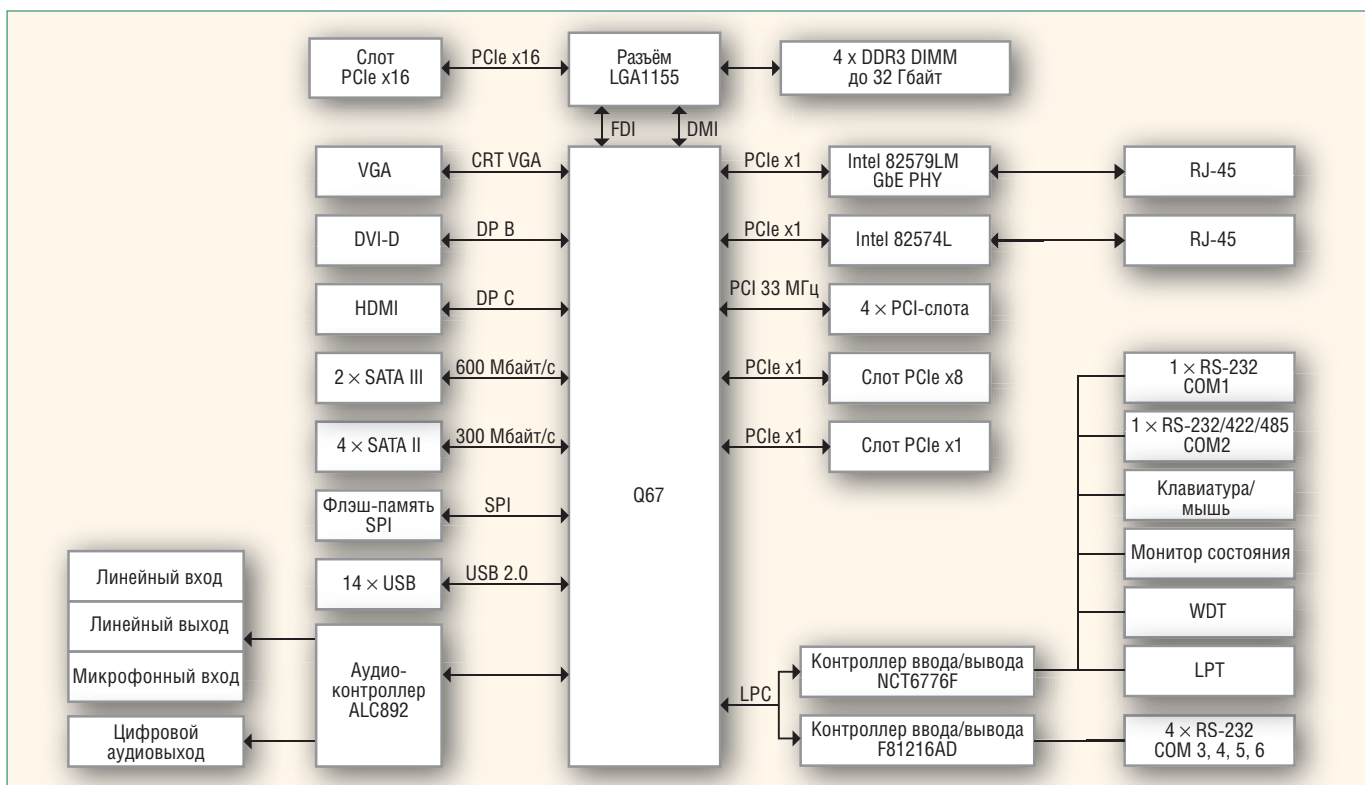


Рис. 4. Блок-схема системной платы компьютера IPC-ATX-7220-A7/W7

временно доступны любые два из трёх подключений, то есть связки DVI-D+HDMI, DVI-D+VGA, HDMI+VGA. В контексте промышленного применения AdvantiX IPC-ATX-7220-A7/W7 такая особенность будет полезной для вывода на большие экраны визуализированной информации от SCADA-систем.

- **LPT-порт** для подключения устройств по параллельному интерфейсу, в частности, принтеров, сканеров и устройств для спецприменений. При этом стоит отметить, что связка современного набора микросхем с LPT-портом встречается достаточно редко, но инженеры AdvantiX учли пожелания своих заказчиков, когда создавали эту систему.
- **Два внутренних USB-порта** для безопасной установки любого дополнительного оборудования. Система «видит» эти порты точно так же, как порты, доступные на передней или задней панели. Основное их преимущество в том, что внутрь корпуса, прямо на ATX-плату, можно установить USB-диск или дорогостоящий ключ доступа к ПО заказчика, затем опломбировать корпус и быть спокойным за сохранность установленного оборудования. Такая особенность важна, если к компьютеру имеют доступ много сотрудников предприятия или он установлен в общественном месте (аэровокзалы, железнодорожные станции, административные здания). Всего IPC-ATX-7220-A7/W7 поддерживает 14 USB-портов.
- **Два гигабитных сетевых адаптера** (коннекторы RJ-45), каждый из которых работает на выделенной шине PCI Express x1. Такая конфигурация позволяет передавать данные по сети одновременно обоими адаптерами с максимальной скоростью, без задержек, вызванных недостаточной пропускной способностью шины данных.

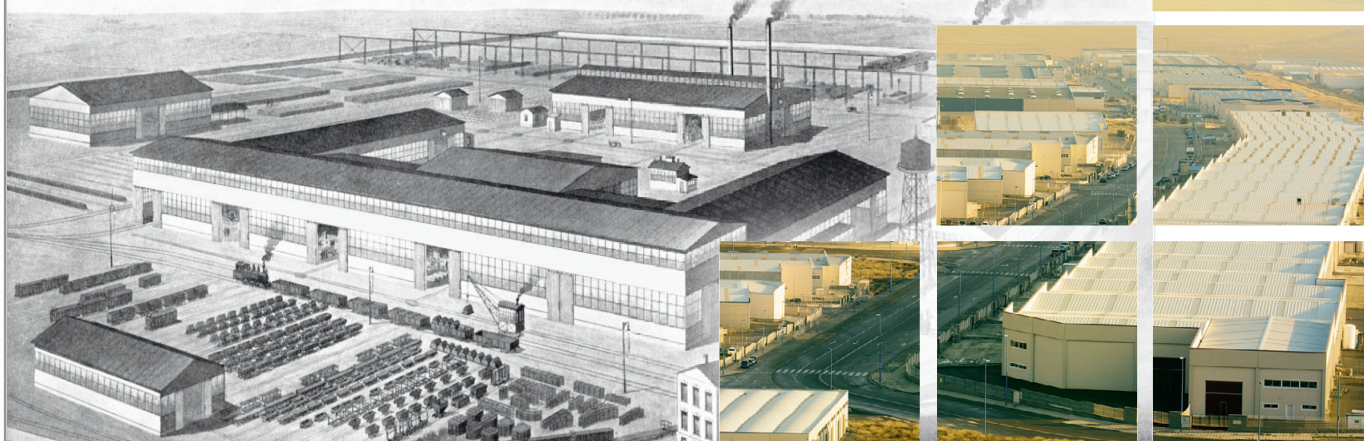
- **Шесть SATA-портов** для подключения высокоскоростных устройств хранения информации. Два порта имеют пропускную способность 6 Гбит/с, остальные — 3 Гбит/с, но зато они могут быть сконфигурированы в отказоустойчивый дисковый массив уровней 0, 1, 5, 10.

Остальные данные по конфигурации IPC-ATX-7220-A7/W7 следующие: 2 Гбайт оперативной памяти (максимально до 32 Гбайт, двухканальный режим), процессор Intel Pentium Dual Core G850, 500 Гбайт SATA НЖМД и пишущий SATA DVD-привод. Питает ПК источник производства компании FSP мощностью 400 Вт. В качестве операционной системы предлагается лицензионная 64-битовая версия Microsoft Windows 7 Professional. Слоты расширения: 4×PCI, 1×PCI Express x16, 1×PCI Express x1, 1×PCI Express x4. Как и все промышленные компьютеры, AdvantiX IPC-ATX-7220-A7/W7 имеет программируемый сторожевой таймер.

Остановимся на конструктивных особенностях рассматриваемого изделия. Блок питания закрывает системную плату в месте нахождения центрального процессора и вентилятора, затрудняя к ним доступ, но производители уже нашли решение этой проблемы. Конструкция крепления БП такова, что он легко демонтируется при необходимости диагностики или замены, достаточно отвернуть несколько винтов. Вся процедура займёт не более нескольких минут. Отсек, где находятся самые чувствительные к вибрации компоненты AdvantiX IPC-ATX-7220-A7/W7 — НЖМД и DVD-привод, крепится к корпусу с помощью резиновых соединителей. Таким образом, вибрационные и ударные нагрузки не передаются с корпуса на чувствительные компоненты. Кроме того, жёсткий диск крепится к отсеку не четырьмя, как обычно, а тремя винтами. Это необходимо для пред-

АСКК «Предприятие»

Контроль энергосистемы промышленного предприятия



ЧТО?

Система централизованного управления инженерной инфраструктурой промышленного предприятия.

ЗАЧЕМ?

Безопасное и надежное функционирование инженерных систем. Снижение эксплуатационных расходов, эффективное расходование ресурсов.

КАК?

Анализ потребления и управление расходом энергоресурсов. Предотвращение аварий и оперативное реагирование на нештатные ситуации.



Тел.: +7 (495) 232-1817
Факс: +7 (495) 232-1649
Эл. почта: info@norvix.ru

Официальный партнер
компании ПРОСОФТ
www.norvix.ru



#23

Реклама

отвращения механических деформаций, возникающих при температурных изменениях в процессе работы компьютера. Благодаря грамотной укладке кабелей все слоты системы находятся в свободном доступе. Пользователь без труда может установить внутри компьютера необходимые ему платы расширения.

Отметим, что заказчики техники в промышленном исполнении не гонятся за передовыми результатами синтетических тестов. Для них главное — стабильная работа приложений и безотказная служба компонентов ПК в течение долгого периода времени, так как для потребителей техники промышленные компьютеры — это средство производства, средство минимизации издержек и, как следствие, увеличения прибыли организации. Все компьютеры марки AdvantiX отвечают строгим требованиям заказчиков.

Вместо заключения

Данный материал имеет целью ближе познакомить заказчика с конструктивными особенностями стандартного модельного ряда техники AdvantiX. Сейчас можно сказать, что станция оператора АСУ AdvantiX IPC-ATX-7220-A7/W7 не отличается самой современной компьютерной «начинкой», зато она спроектирована и, самое главное, собрана с учётом требований пользователей промышленного сегмента. Она надёжна в эксплуатации, имеет долгий срок доступности и сочетает в себе только проверенные, качественные промышленные компоненты и результаты труда российских инженеров-разработчиков и сборщиков. ●

Автор — сотрудник фирмы ПРОСОФТ

Телефон: (495) 234-0636 | E-mail: info@prosoft.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Компания RAYSTAR получила награду за достижения в создании OLED-дисплеев

Достижения компании RAYSTAR в создании OLED-дисплеев с пассивной адресацией отмечены наградой за инновационные исследования и разработки для малого бизнеса — SBIR R&D Achievement Awards 2012. Программа SBIR (The Small Business Innovation Research) поощряет малые предприятия на Тайване за успехи в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах. Эта программа предоставляет малым предприятиям возможность продемонстрировать свой производственный потенциал и даёт стимул к развитию инноваций в сфере высоких технологий.

Компания RAYSTAR получила эту награду за дисплейные модули на органических светоизлучающих диодах с пассивно-матричной адресацией (Passive Organic Light-Emitting Diode Display — PM OLED). Это дисплеи промышленной категории качества; составной частью которых является органический светоизлучающий диод с высоким контрастом и низким энергопотреблением, они могут применяться в широком диапазоне температур. Технология производства OLED-дисплеев характеризуется оптимизацией параметров стеклянной подложки, которая позволила увеличить КПД на 20%, повысить значение тока и достичь на 30% большей эффективности свечения. Следует отметить, что ресурс компонентов дисплейной панели превысил 50 000 часов, а передовая микросхема драйвера дисплея с поддержкой множества языков может быть применена в графических и символьных дисплеях OLED. Такие результаты стали возможны за счёт оптимизации производственного процесса RAYSTAR. ●

Водонепроницаемые мыши

Механические трекболы

Лазерные трекболы

ЗАЩИЩЕННЫЕ КЛАВИАТУРЫ

Устройства ввода для экстремальных условий

InduKey iKey NSI

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ INDUKEY, IKEY, NSI #381

PROSOFT®

Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru



Реклама



XIII Международная специализированная выставка
Передовые Технологии Автоматизации
ПТА-2013



8-10 октября

Москва, ЦВК «Экспоцентр», павильон 5

Тематика выставки:

- Автоматизация промышленного предприятия
- Автоматизация технологических процессов
- Системная интеграция и консалтинг
- Автоматизация зданий
- Бортовые и встраиваемые системы
- Электротехника. Электроэнергетика **NEW**

При поддержке:



Организатор:

Экспотроника

Москва:

Тел.: (495) 234-22-10

E-mail: info@pta-expo.ru

www.pta-expo.ru

16+

Реклама

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/demo

AdvancedTCA-платформа для телекоммуникационных систем нового поколения

Компания ADLINK начала производство 6U 6-слотовой AdvancedTCA-полки. aTCA-H8606 – высокоскоростная (40 Гбит/с) системная платформа AdvancedTCA с интерфейсами Base – сдвоенная двойная звезда и Fabric – полноценная сеть.

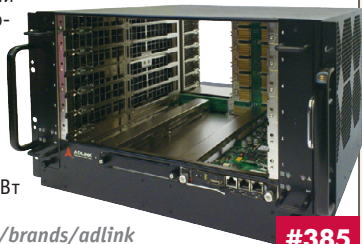
Для расширений предусмотрено использование стандартных AdvancedTCA-модулей тыльного ввода-вывода, устанавливаемых в RTM-слоты. Для охлаждения предназначены два вентиляторных модуля с возможностью «горячей» замены. Питание обеспечивается двумя блоками постоянного тока напряжением 48 В.

Контроль и управление осуществляют два контроллера aCMM-2100. При помощи двух IPMB, системной шины I²C и в зависимости от температуры реализовано управление всеми установленными в aTCA-H8606 модулями и вентиляторами.

Основные характеристики

- Соответствие PICMG 3.0 R3.0.
- Энергопотребление до 350 Вт на каждый слот.
- Питание от встроенного сетевого источника PSU 2700 Вт (опция).

<http://www.prosoft.ru/products/brands/adlink>



#385

Широкоформатный дисплей 27" с сенсорным экраном

ЖК-дисплей PCT2785 27" компании Planar Systems (США) с широким сенсорным экраном multi-touch серии Helium™ – это яркий интерактивный дисплей с широкими углами обзора, встроенной веб-камерой, поддерживающей формат высокой чёткости (Full HD) и микрофоном. Настольная подставка позволяет легко регулировать угол наклона экрана от 15 до 70° путём лёгкого нажима.

Основные характеристики

- Соотношение сторон экрана 16:9.
- Поддержка одновременного касания сенсорного экрана в 20 точках.
- Сверхтонкий профиль – менее 50 мм.
- Гладкая цельностеклянная передняя плоскость без фальшпанели.
- Видеовходы: аналоговый, HDMI, DisplayPort.
- Распознавание касания пальцем, рукой в тонкой перчатке или проводящим стилем
- Реагирование на множество касаний реализуется при работе с ОС Microsoft Windows® 7 и 8.
- Совместимость с монтажными опциями, которые используют стандарт VESA.
- Гарантия 3 года.

www.planarembded.ru



#160

Модуль HD-видео захвата стандарта PXI Express

Компания ADLINK выпустила новый модуль PXIe-HDV62A. Это первый промышленный модуль с интегрированными на одной плате цифро-аналоговым видео и цифровыми аудиовходами. PXIe-HDV62A обеспечивает не только превосходное качество видео высокой чёткости, получаемое от DVI или HDMI, но также и декодирование аналогового видео RGB, NTSC/PAL, S-Video и YPbPr. Кроме этого PXIe-HDV62A имеет встроенный звуковой декодер для HDMI и S/PDIF и поддерживает несжатое Full HD-видео с разрешением до 1080 пикселей и частотой 60 кадров в секунду.

Модуль поставляется с утилитой ViewCreatorPro компании ADLINK, позволяющей обойтись без отладки программного обеспечения и значительно сократить время ввода в эксплуатацию.

Благодаря поддержке LabVIEW и Microsoft DirectShow PXIe-HDV62A позволит широкому кругу пользователей создавать видео- и аудиосистемы, предназначенные для тестирования и испытаний различного мультимедийного оборудования.

<http://www.prosoft.ru/products/brands/adlink>



#385

Источники питания AC/DC для монтажа на DIN-рейку

Компания XP Power выпустила источники питания 240 Вт серии DSL240 для монтажа на DIN-рейку, с узким корпусом (64 мм), что позволяет уменьшить габаритные размеры системы.

Модули работают от однофазной сети переменного тока с предельными значениями отклонения напряжения сети от 88 до 264 В (частота 47...63 Гц) и от сети постоянного тока с диапазоном напряжения 120...375 В. КПД 93%.

Серия DSL240 включает в себя две модели с выходными напряжениями 12 и 24 В, они обеспечивают пиковые токи нагрузки до 150% в течение 3 с. Подключения входных и выходных цепей осуществляются через клеммы с винтовым креплением на передней панели; есть исполнение со съёмным соединителем.

Обеспечивается полная мощность в диапазоне температур -40...+60°C при конвекционном отводе тепла. При +60...+70°C происходит снижение мощности. Стандартными являются индикация наличия напряжения и его пониженного уровня на выходе, релейный сигнал состояния напряжения на выходе.

Модели DSL240 соответствуют требованиям EN/UL 60950 и UL 508.

www.xppower.ru



#224

Первый планшет Panasonic на ОС Android

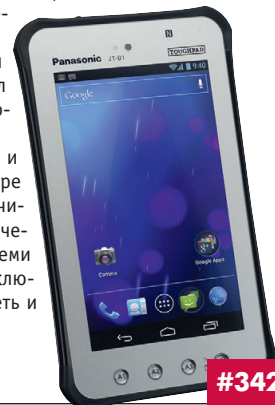
Компания Panasonic выпустила планшетный компьютер Toughpad JT-B1 с диагональю экрана 7 дюймов, работающий под управлением ОС Android 4.0. В планшете установлен современный двухъядерный ARM-процессор компании Texas Instruments OMAP™ 4460 с тактовой частотой 1,5 ГГц. Объём оперативной памяти составляет 1 Гбайт, имеется встроенный флэш-диск 16 Гбайт.

JT-B1 имеет небольшой вес (544 г), сенсорный экран устройства поддерживает технологию multi-touch (до 4 точек). 7-дюймовая матрица планшета имеет разрешение WSVGA (1024×600).

Устройство снабжено фронтальной Web-камерой с разрешением 1,3 Мпиксел и тыльной камерой 13 Мпиксел, оборудованной светодиодной вспышкой.

Планшет имеет степень защиты IP65 и способен работать при температуре -10...+50°C. Аккумулятор JT-B1 обеспечивает автономную работу устройства в течение 8 часов. Планшет оборудован всеми современными интерфейсами связи, включая 3G, Bluetooth® 4.0, беспроводную сеть и NFC.

<http://platforms.prosoft.ru/products/types/313030/>



#342

Линейка ADAM-6100 теперь поддерживает PROFINET

Линейка ADAM-6100 пополнилась модулями ввода/вывода с поддержкой PROFINET.

Благодаря изоляции в 2,5 кВ вся серия исключительно устойчива к электрическим помехам. Поддержка протокола PROFINET даёт возможность осуществлять высокоскоростную передачу данных, которая необходима для автоматизации непрерывных процессов. Подключение типа «гирлянда» за счёт сокращения количества кабелей снижает общий уровень помех.

Возможен монтаж ADAM-6100 на DIN-рейку или на стену. В комплекте с каждым устройством идёт утилита ADAM/Арах.NET, позволяющая выполнять удалённую настройку и тестирование модулей ADAM-6100.

На данный момент уже выпущены следующие модули: **ADAM-6117PN** – 8 изолированных каналов аналогового ввода; **ADAM-6150PN** – 15 изолированных каналов цифрового ввода/вывода; **ADAM-6151PN** – 16 изолированных каналов цифрового ввода; **ADAM-6156PN** – 16 изолированных каналов цифрового вывода; **ADAM-6160PN** – 6 изолированных каналов релейного вывода. ●

<http://www.prosoft.ru/products/brands/advantech/349924/2444/>



#114

Защищённые решения с колесом прокрутки от NSI

Компания NSI анонсировала первый герметичный модуль прокрутки со степенью защиты IP68. Он может быть интегрирован в новые трекболы и клавиатуры, производимые компанией.

NSI продемонстрировала прототип нового трекбола IP68 со встроенным водонепроницаемым колесом прокрутки. В ближайшее время данный трекбол станет стандартным продуктом. Круговая подсветка вокруг шарика и колеса прокрутки делают трекбол ещё более привлекательным и подходящим для использования в условиях с низким уровнем освещённости, где важное значение имеет точное управление курсором. Трекбол будет иметь съёмное верхнее кольцо, облегчающее чистку и дезинфекцию устройства, что позволит использовать его даже в самых суровых условиях.

В настоящее время линейку сенсорных устройств NSI пополнил лазерный трекбол типа TGX50F4 с колесом прокрутки и со стильной стеклянной поверхностью. Он имеет круговую подсветку вокруг шарика и съёмное верхнее кольцо. ●



#169

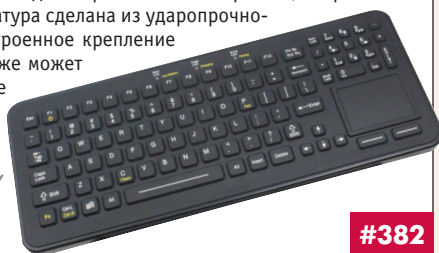
<http://asutp.prosoft.ru/products/types/4062/324253/324256/>

Новая беспроводная клавиатура SBW-97-TP-BLACK

Компания iKey® представляет беспроводную аккумуляторную клавиатуру SBW-97-TP-BLACK чёрного цвета. SBW-97-TP-BLACK является полностью герметичной беспроводной клавиатурой с технологией QuickPair™ и питанием от аккумуляторной батареи.

Питание клавиатуры осуществляется от литий-ионной аккумуляторной батареи, гарантирующей время автономной работы более двух недель. Корпус и резиновые клавиши полностью герметичны и выдерживают мойку дезинфицирующими средствами. Благодаря кнопке CleanLock™ клавиатуру можно быстро и легко отключить во время процедуры очистки.

SBW-97-TP-BLACK имеет габариты 38×15×2,1 см и снабжена интегрированной сенсорной панелью. Для удобства пользователя клавиатура имеет 3 светодиодных индикатора: автономная работа, сопряжение и зарядка. Клавиатура сделана из ударопрочного пластика и имеет встроенное крепление VESA. С устройством также может поставляться магнитное крепление. ●



#382

<http://asutp.prosoft.ru/products/types/4062/324253/324255/>

2,5" RISC-процессорная плата с процессором TI OMAP 4460

Компания Litemax Electronics представила 2,5" процессорную плату SB25-4460 промышленного класса с RISC-архитектурой и двухъядерным процессором TI OMAP 4460 Cortex-A9 1,5 ГГц. На плате установлена встроенная высокопроизводительная память DDR 1 Гбайт и реализованы беспроводное подключение 802.11b/g/n, Bluetooth BT2.1, приёмник GPS. Поддерживается ОС Android 4.0 с ядром Linux 3.0.21. Применения: в беспроводных системах, промышленности, обработке видеозображений и встраиваемых приложениях.

Основные характеристики

- Графический аппаратный ускоритель 2D/3D.
- Дисплейный интерфейс HDMI 1080P, поддержка 18-битового LVDS.
- Интерфейс Ethernet RJ-45, 10/100Base-TX.
- Mini USB 2.0 Host, 2×USB 2.0, COM.
- Mini Card.
- Зарядное устройство батарей на плате.
- Вход питания 5 В пост. тока.
- Потребляемая мощность <3 Вт.
- Диапазон рабочих температур –20...+60°C.
- Габаритные размеры 100×72 мм. ●



#189

www.litemax.ru

Интеллектуальные панели SP-7W61 и SP-1061 с ARM-процессором

Компания ADLINK представила панельные компьютеры SP-7W61 и SP-1061 на базе ARM-микропроцессора Sitara AM3715 Cortex-A8 1 ГГц Texas Instruments со встроенным графическим ускорителем POWERVR SGX.

Благодаря двум вариантам дисплеев: 7" 16:9 1024×600 (SP-7W61), 10,4" 4:3 800×600 (SP-1061), безвентиляторному исполнению и потребляемой мощности менее 5,9 Вт они могут быть встроены в плоские и тонкие корпуса для работы в аппаратуре связи, навигационных приборах, медицинском оборудовании, промышленных устройствах управления и т.д.

Основные характеристики

- Память LPDDR SD RAM 512 Мбайт.
- NAND Flash 4 Гбайт.
- SD/MMC-слот MicroSD до 32 Гбайт.
- Резистивный сенсорный экран (опция).
- WLAN/BT, LAN Ethernet 1×10/100 Мбит/с.
- 1×RS-232, 1×RS-232/422/485 (с DIP).
- 2×USB 2.0 и 1×USB OTG/Host.
- Вход микрофона и аудиовыход 1,5 Вт.
- Поддержка ОС Linux 2.6.37, Android 2.3.4 и Windows Compact 7.
- Диапазон рабочих температур 0...+60°C; хранения –20...+70°C. ●

<http://www.prosoft.ru/products/brands/adlink>



#385

Компактные модули нормализаторов сигналов D6000

Компания GM International начала производство нормализаторов сигналов с гальванической развязкой серии D6000, которая включает 17 модулей ввода/вывода для работы с аналоговыми и дискретными сигналами. Они характеризуются высокой плотностью упаковки: двухканальные модули имеют ширину 12 мм, а 8-канальный – 22 мм. Плотность монтажа 3/6 мм на канал позволяет сэкономить до 50% объёма в монтажном шкафу.

Модули D6000 могут применяться в системах с интегральным уровнем безопасности SIL3 в соответствии с требованиями стандартов IEC 61508 и IEC 61511. Они гарантируют высокую точность и повторяемость передачи сигнала. Современная компоновка схемы обеспечивает низкое значение рассеиваемого тепла и позволяет поддерживать нормальный тепловой режим работы.

Отказ от применения электролитических конденсаторов гарантирует срок службы более 20 лет.

Диапазон рабочих температур модулей –40...+60/70°C. ●

<http://www.gminternational.ru/>



#425

Выносные источники питания с защитой от поражения током по классу II

Новые источники питания AC/DC компании XP Power серий AHM150 и AHM180 с сетевым входом класса II не требуют применения средств подключения к защитному заземлению. Они соответствуют требованиям стандартов ITE 60950-1 к оборудованию информационной техники и EN 60601-1-11 (ред. 3) к безопасности электрических медицинских изделий. Минимальное входное напряжение 80 В, степень защиты IP21 (защита от попадания внутрь твердых посторонних тел и воды) и изоляция по классу II для применений, где нет защитного заземления. Они характеризуются наличием двух средств защиты пациента 2xMOPP.

Доступны модели с двумя типами входных сетевых соединителей: IEC 320-C8 (в код маркировки добавляется индекс C2-8) и IEC 320-C18. Модели с зажимной скобой для удержания сетевого шнура имеют «А» в коде маркировки.

Все модели имеют КПД 92% (тип.) и потребляют в дежурном режиме <0,5 Вт. Серия AHM соответствует ограничениям Class B к кондуктивным помехам и помехам излучения. ●

www.xppower.ru



#224

DC/DC-преобразователи для аппаратуры железнодорожного транспорта

Компания XP Power выпустила DC/DC-преобразователи серии RDQ с выходными мощностями 100 и 150 Вт. Они разработаны для бортовой электронной аппаратуры железнодорожного транспорта, работающей от сети постоянного напряжения локомотивов 75 или 110 В. Диапазон входных напряжений 66...160 В (номинал 110 В). Модули соответствуют требованиям стандарта EN 50121-3-2 к электромагнитной совместимости для подвижного состава. Габариты RDQ100 57,9x36,8x12,7 мм, RDQ150 61x57,9x12,7 мм. КПД до 92%, выходные напряжения 12, 24 и 48 В (регулировка ±10% от номинала). Имеются дистанционное включение/выключение и возможность подключения внешней обратной связи.

Отвод тепла осуществляется через основание корпуса, диапазон рабочих температур модулей -40...+100°C. Гальваническая развязка первичной цепи от вторичной цепи 2250 В, а между вторичной цепью и корпусом - 1500 В пост. тока. Нестабильность по напряжению и току ±0,2% (макс.). ●



www.xppower.ru

#225

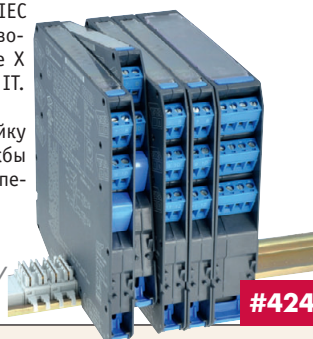
Барьер искрозащиты D5273S

Компания GM International выпустила барьер искрозащиты D5273S для работы с первичными преобразователями температуры и потенциометрическими датчиками. Он принимает сигналы от термопар, термометров сопротивления, потенциометров и источников сигналов мВ-диапазона. Выходной сигнал оборудования, установленного во взрывобезопасной зоне, преобразуется в токовый 4...20 мА и доступен через интерфейс Modbus. D5273S оснащён релейными выходами, которые формируют для безопасной зоны сигнал 4 А/250 В. Есть встроенная схема компенсации эдс холодного спая.

Барьер искрозащиты с гальваническим разделением между искробезопасными и искроопасными цепями разработан для систем со степенью безопасности SIL2 согласно IEC 61508 и IEC 61511. Маркировка взрывозащиты 2Ex nA nC [ia Ga] IIC T4 Ge X (сертификат соответствия № РОСС ИТ. ME92. B03004).

D5273S устанавливается на DIN-рейку или на монтажную плату. Срок службы более 20 лет. Диапазон рабочих температур -40...+60/70°C. ●

<http://www.gminternational.ru/?pid=D5273S>



#424

Getac V100-Ex2 – ноутбук для использования во взрывоопасных средах

Компания Getac представила полностью защищённый ноутбук-трансформер V100-Ex2 нового поколения для работы во взрывоопасных зонах. Он оснащён процессором 3-го поколения Intel® Core™ i7-640UM vPro™ 1,2 ГГц (макс. 2,26 ГГц с технологией Intel® Turbo Boost).

Двухрежимный сенсорный экран 10,4" с передовой технологией Getac QuadraClear™ обеспечивает чтение под прямыми солнечными лучами и позволяет работать с ноутбуком в перчатках.

V100-Ex2 оснащён средствами беспроводной связи LAN 802.11a/b/g/n, Bluetooth (v2.1+EDR класс 2) и модулем GPS, обеспечивающим высокую точность позиционирования.

Основной особенностью ноутбука является наличие сертификата ATEX Zone 2 для использования во взрывоопасных средах (сертификаты II 3D Ex icD 22 T130°C и II 3G Ex ic IIC T4). Также V100-Ex2 сертифицирован в соответствии со стандартом MIL-STD-810G, имеет степень защиты IP65 и способен работать при температуре -20...+60°C. ●

<http://platforms.prosoft.ru/products/types/313030/>



#173

4,3" TFT ЖК-дисплей Raystar Optonics

Компания Raystar Optonics начала поставки новых моделей 4,3" TFT ЖК-дисплеев серии RFE430C со встроенным контроллером RA8875. Габаритные размеры 105,5x67,2x6,85 мм. Напряжение питания 3,3 В пост. тока. Разрешение 480 x 3 (RGB) x 272 точки. Яркость 500 кд/м² обеспечивается светодиодной подсветкой белого свечения. Диапазон рабочих температур -20...+70°C, температур хранения -30...+80°C.

Основные характеристики

- Тип дисплея: просветный.
- Шаг пиксела 0,066 (Ш) x 0,198 (Н) мм.
- Рабочая площадь экрана 95,04x53,85 мм.
- Доступны две модели:
 - RFE430F-1IW-DBN – модуль TFT-дисплея;
 - RFE430F-1IW-DBC – модуль TFT-дисплея с ёмкостным сенсорным экраном.

Функции контроллера RA8875

- Режим текст/графика.
- Режим передачи блоков с функцией 2D, совместимость с 2D BitBLT.
- Два программируемых модуля ШИМ.
- Встроенный контроллер 4-проводного сенсорного экрана. ●

<http://www.prochip.ru/products/brands/raystar/449466>



#344

Ультраширокий ЖК-дисплей Spanpixel с диагональю 49,5"

Компания LITEMAX расширяет семейство дисплеев Spanpixel для применения в системах Digital Signage. Новинка SSD4913-ENB-H01 имеет ультраширокий экран (диагональ 49,5", соотношение размеров экрана 16:4,5), светодиодная подсветка обеспечивает яркость 500 кд/м², контрастность 6000:1, разрешение 1920x538 пикселей. Есть модификации для работы от VGA, DVI, CVBS, S-Video. Встроенный источник обеспечивает электропитание 100–240 В перем. тока.

Основные характеристики

- Рабочая площадь экрана 1209,6x338,9 мм.
- Шаг пиксела 0,21x0,63 мм.
- Угол обзора 176° по горизонтали и вертикали.
- Количество отображаемых цветов 1073 млн.
- Время электрооптического отклика 6 мс.
- Низкая потребляемая мощность (85 Вт).
- Габаритные размеры 1259x389,5x68,7 мм.
- Масса 18,6 кг.

Дисплеи предназначены для применений на общественном транспорте, в выставочных залах, магазинах, торговых автоматах и в промышленных приложениях. ●

www.litemax.ru



#189

Ноутбуки Getac X500 и E110 со встроенным модулем ГЛОНАСС

С марта 2013 года компания Getac оснащает защищённые ноутбуки X500 и планшет E110 встроенным модулем ГЛОНАСС (GLONASS).

Getac X500 – это сверхзащищённый ноутбук с опциональным модулем расширения, предназначенный в первую очередь для силовых и военных структур. Он имеет современный набор компонентов, соответствует требованиям военных стандартов MIL-STD-810G, MIL-STD-461F и защищён от пыли и влаги по классу IP65. Есть возможность заказа устройства с дискретным графическим адаптером NVIDIA® GeForce® GT 330M 1 Гбайт.

Защищённый планшетный компьютер Getac E110 обладает характеристиками, которые дают возможность специалистам использовать его непосредственно на месте работ в экстремальных условиях. Он оснащён большим экраном высокой чёткости размером 10,1" (1366×768 точек), позволяющим читать при ярком солнечном свете.

В дальнейшем модулем навигации ГЛОНАСС будут оснащены модели B300 и S400.

<http://platforms.prosoft.ru/products/types/313030/>



#173

NSI улучшила серию клавиатур KSTL105

Компания NSI провела доработки серии клавиатур KSTL105 и выпустила обновлённые изделия. Корпусная версия клавиатуры теперь имеет встроенный съёмный водонепроницаемый лазерный трекбол. Также появилась новая версия клавиатуры с рамкой по периметру, обеспечивающей дополнительную защиту по краям клавиатуры.

Данная серия клавиатур имеет клавиши с коротким ходом (0,3 мм), что обеспечивает чёткий тактильный эффект при работе с ними и тем самым увеличивает скорость печати.

Серия включает версии для установки на столе и для монтажа в панель. Все клавиатуры снабжены интегрированным указательным устройством – лазерным трекболом с диаметром шара 50 мм.

Серия KSTL105 подходит для работы в жёстких промышленных условиях благодаря степени защиты IP67 в панельном исполнении или IP65 в корпусном исполнении. Диапазон рабочих температур составляет 0...+60°C.

К заказу доступны версии клавиатур PS/2 и USB с экранированным кабелем длиной 1,6 м.

<http://asutp.prosoft.ru/products/types/4062/324253/324255/>



#169

Безвентиляторный встраиваемый компьютер REC2212

Компания Litemax Electronics выпустила упрочнённый встраиваемый безвентиляторный промышленный компьютер в алюминиевом корпусе REC2212, который обеспечивает чрезвычайно надёжное функционирование, масштабируемую производительность обработки данных, расширяемое шасси этажерочного типа, широкие возможности ввода/вывода. Этот компьютер серии Ruggscore оснащён процессором AMD серии G-T16R и памятью DDR III.

Компьютер найдёт применение в контроллерах станков, автоматизированных системах управления, аппаратуре морской техники, на транспорте.

Основные характеристики

- Поддержка VGA/HDMI.
- Широкий диапазон напряжения питания от 9 до 36 В.
- Упрочнённая конструкция корпуса.
- Диапазон рабочих температур –20...+60°C.
- Стойкость к вибрации 1g (среднеквадратическое значение) в диапазоне частот 5...50 Гц.
- Стойкость к удару до 20g (пиковое ускорение) в течение 11 мс.
- Габариты корпуса 266,4×130×43,2 мм.
- Масса 1 кг.

www.litemax.ru



#189

«Умные» дисплеи 60" высокой чёткости и яркости

Компания LITEMAX представила большеформатные дисплеи SLD6020-ENBL-H11 и SLD6020-EGBL-H11 высокой чёткости (Full HD, разрешение 1910×1080) с яркостью экрана 2000 кд/м².

В SLD6020 впервые применена технология 512-зонной локальной регулировки яркости, которая осуществляется сигналом с передней панели и обеспечивает считывание изображения при яркой солнечной засветке. Средняя потребляемая мощность на 60% меньше по сравнению с аналогами других производителей. SLD6020-EGBL-H11 имеет встроенное антибликовое стекло. Дисплеи предназначены для систем Digital Signage.

Основные характеристики

- Рабочая площадь экрана 1329,12 (В) × 747,63 (Ш) мм.
- Контрастность 5000:1.
- Угол обзора 176° по горизонтали и вертикали.
- Количество отображаемых цветов 1073 млн.
- Время отклика 4 мс.
- Потребляемая мощность 490 Вт (120 Вт мин. при локальной регулировке яркости).
- Габаритные размеры (Ш×В×Г) 1384,2×807,6×111,9 мм.
- Масса 62 кг.

www.litemax.ru



#190

Высокопроизводительная процессорная плата aTCA-9300 для телекоммуникаций

Компания ADLINK начала производство новой AdvancedTCA-платы aTCA-9300.

Новинка построена на базе 4-ядерного процессора Intel Xeon E3 1275V2/1225V2, чипсета C216, памяти DDR3 1600 объёмом до 32 Гбайт.

Коммутационные возможности aTCA-9300 включают в себя интерфейсы 2×10GbE Fabric и 2×GbE Base, 6×GbE-портов, COM-порт и 2×USB 2.0. На передней панели расположены разъёмы VGA и SATA для C-FAST до 32 Гбайт.

В качестве расширений возможно использование модулей тыльного ввода/вывода aTCA-R6270/R6280, поддерживающих до 8×mini-SAS, 2×10GbE SFP+, 2×USB и 2×SATA.

Эффективный теплоотвод позволяет плате стабильно работать в экстремальных условиях эксплуатации, определяемых в NEBS (уровень 3).

Высокая вычислительная мощность и надёжность, полностью отвечающая требованиям TEM и NEP, позволяют создавать на основе aTCA-9300 следующее поколение телекоммуникационных сетей и коммуникационных инфраструктур.

<http://www.prosoft.ru/products/brands/adlink>



#385

Ноутбук Getac X500 с «военными» коннекторами

Компания Getac запустила в массовое производство версию защищённого ноутбука X500 с «военными» коннекторами.

Данная версия ноутбука комплектуется высокопрочными байонетными металлическими («военными») разъёмами, производимыми компанией Amphenol (ответные части к разъёмам в комплект поставки не входят). Блок питания, поставляемый вместе с ноутбуком Getac X500, также имеет защищённый коннектор.

В X500 установлены следующие разъёмы: MS27473T8B98S (DC/AC), PT06E-12-10S (RS-232), PT06E-12-8S (RJ-45), PT06E-14-18S (USB), MS27473T12B35S (VGA/MIC/Audio Out).

Использование байонетных металлических разъёмов позволяет значительно улучшить качество и прочность кабельного соединения, обеспечивая таким образом выполнение самых высоких требований по вибропрочности и позволяя эксплуатировать изделие на подвижной платформе.

X500 с «военными» коннекторами выпускается в защитном цвете.

<http://platforms.prosoft.ru/products/types/313030/>



#173

Возобновление производства оптической мыши Indukey KH17205

Компания Indukey – европейский производитель промышленных средств операторского интерфейса – сообщает о возобновлении производства оптической мыши InduMouse Scroll с интерфейсом PS/2.

KN17205 (TKH-MOUSE-SCROLL-IP68-GREY-OPT-PS/2) представляет собой трёхкнопочную оптическую мышь в силиконовом корпусе с длиной кабеля 2 м.

Мышь имеет высшую степень защиты IP68, то есть ей совершенно не страшны ни пыль, ни жидкости в любом количестве, она работает даже при полном погружении в воду. Устройство не боится загрязнений, легко поддаётся чистке и может использоваться на предприятиях пищевой промышленности, в научно-исследовательских и медицинских учреждениях.

Ресурс кнопок составляет 3 миллиона нажатий, оптическая разрешающая способность равна 800 точек на дюйм. KH17205 имеет габаритные размеры 116×62×38,6 мм, массу 160 г и работает в диапазоне температур –20...+70°C. Для заказа доступны изделия серого и чёрного цвета. ●



<http://www.indukey.ru/>

#193

8-канальный барьер искрозащиты с интегральным уровнем безопасности SIL2

Компания GM International предлагает барьер искрозащиты D5321E с гальваническим разделением между искробезопасными и искроопасными цепями, предназначенный для работы с дискретными сигналами датчиков во взрывоопасной зоне с выходами типа «сухой» контакт или датчиков приближения с интерфейсом NAMUR. Он применяется в системах, осуществляющих функции безопасности и применяемых для обеспечения безопасного состояния технологического объекта с уровнем безопасности SIL2. Интерфейс Modbus RTU RS-485 доступен на силовом соединителе, позволяет считывать состояние сигналов и конфигурировать модуль удалённо.

Маркировка взрывозащиты Ex nA [ia Ga] IIC T4 Gc, [Ex ia Da] IIC, [Ex ia Ma] I (связанное и неискрящее электрооборудование).

Диапазон рабочих температур –40...+70°C; диапазон температур хранения –45...+80°C. Габаритные размеры (Ш×Г×В) 22,5×123×120 мм. Модуль D5321E монтируется на DIN-рейку T35. ●



<http://www.gminternational srl.com/>

#424

Подтверждён длительный срок службы OLED-дисплеев Raystar

Компания Raystar Optonics опубликовала результаты ресурсных испытаний для PMOLED-дисплеев с зелёным цветом свечения экрана. В качестве образцов для испытаний использовалось 10 буквенно-цифровых дисплеев REC001602A. Результаты подтвердили срок службы дисплеев OLED – более 100 000 часов (вычисленное значение с ускоряющим коэффициентом 18,125).

Основные характеристики дисплеев OLED

- Разрешение: 2 ряда×16 знаков.
- Низкая потребляемая мощность при токе 10 мА.
- Светоэмиссионная схема: не требуется система подсветки.
- Высокий контраст 2000:1 и возможность считывания изображения при ярком солнечном свете.
- Яркость экрана от 300 до 2000 кд/м².
- Широкий угол обзора до ±175°.
- Короткое время отклика 10 мкс при температуре +25°C.
- Широкий диапазон рабочих температур –40...+80°C.
- Габаритные размеры 80×36 мм (REC001602A).
- Рабочее поле 56,95×11,85 мм (REC001602A). ●

<http://www.prosoft.ru/products/brands/raystar>



#344

Планшетный компьютер Panasonic Toughpad FZ-G1

Компания Panasonic пополнила модельный ряд защищённых компьютеров полностью защищённым планшетом с диагональю 10,1 дюйма на базе ОС Windows 8 Pro.

Новинка построена на базе процессора с низким энергопотреблением Intel® Core™ i5-3437U vPro™ с частотой до 2,9 ГГц. В планшетном компьютере FZ-G1 установлены оперативная память объёмом 4 Гбайт и твердотельный SSD-диск объёмом 128 Гбайт.

В конструкции планшета предусмотрен слот расширения, в который могут быть установлены порт USB 2.0, слот для microSD-карт, последовательный порт, порт проводной сети, GPS или считыватель смарт-карт. Интерфейсы USB 3.0, Bluetooth® 4.0 и беспроводной сети присутствуют в планшете изначально.

Устройство способно работать от стандартного 6-элементного аккумулятора в течение 8 часов, а от отдельно поставляемого 9-элементного аккумулятора в течение 16 часов.

FZ-G1 имеет степень защиты IP65 и рассчитан на работу в диапазоне температур –20...+60°C. ●

<http://platforms.prosoft.ru/products/types/313030/>



#342

22" ЖК-дисплей с сенсорным экраном и узкой фальшпанелью

Дисплей LA2250RTPW компании Planar Systems (США) в открытом исполнении, Full HD, со сверхшироким экраном multi-touch и узкой фальшпанелью предназначен для применений в информационных киосках, розничной торговле, гостиницах, здравоохранении.

Основные характеристики

- Тип сенсорного экрана: проекционно-ёмкостный.
- Интерфейс USB.
- Совместимость с Windows® 7, Vista, XP, 2000, XP Embedded, Linux, Apple® Mac OS, HID Compliant – не требуются драйверы для основных функций.
- Яркость (с сенсорным экраном/без него) 270/300 кд/м².
- Контрастность (тип.) 1000:1.
- Время отклика (тип.) 5 мс.
- Угол обзора (тип.) 170° по горизонтали и 160° по вертикали.
- Входы: аналоговый, DVI-D.
- Потребляемая мощность 40 Вт.
- Рабочая площадь экрана 476,76×268,22 мм.
- Разрешение 1920×1080 точек.
- Габаритные размеры (Ш×В×Г) 517,4×313,3×46 мм.
- Масса 5,6 кг (нетто). ●

www.planarembded.ru



#160

Эффективное решение для контроля и управления дискретным вводом/выводом

Компания ADLINK анонсировала два модуля дискретного ввода/вывода с гальванической изоляцией USB-7230 и USB-7250 с интерфейсом USB 2.0.

USB-7230 поддерживает до 32 изолированных дискретных входов/выходов и 2 счётчика, а USB-7250 – до 8 релейных выходов, 8 изолированных дискретных входов и 2 счётчика.

Модули предназначены для промышленных применений по контролю и управлению высоковольтными цепями, обеспечивают надёжную защиту от выхода из строя при контакте с высоким напряжением или проблемах с контуром защитного заземления. Поставляемое в комплекте бесплатное ПО U-test является готовой утилитой, позволяющей в кратчайшие сроки запустить модули в работу.

Основные характеристики

- Исключение случайных сбоев посредством программируемого цифрового фильтра.
- Программирование начальных состояний дискретного выхода.
- Изоляция до 2500 В.
- Надёжные разъёмы с винтовой фиксацией. ●

<http://www.prosoft.ru/products/brands/adlink>



#385

19" ЖК-дисплеи со сверхшироким экраном

Компания LITEMAX расширила семейство дисплеев Spanpixel для применений в системах Digital Signage 19" моделями SSD1912-ENB-H01 и SSD1915-ENB-A02 со светодиодной подсветкой, соотношением сторон 16:3, разрешением 1680×342 точки. SSD1915 имеет яркость свечения экрана 1000 кд/м², что позволяет считывать изображение при прямом солнечном свете, яркость SSD1912 – 300 кд/м². Модификации дисплеев с различными платами управления обеспечивают работу от VGA, DVI, AV/S-видео. По заказу они комплектуются сенсорным экраном.

Основные характеристики SSD1915 и SSD1912

- Рабочая площадь экрана 473,76×96,44 мм.
- Контрастность 2000:1.
- Шаг пиксела 0,282×0,282 мм.
- Угол обзора 176° по горизонтали и вертикали.
- Количество отображаемых цветов 16,7 млн.
- Время оптического отклика 20 мс.
- Потребляемая мощность 17,5 Вт (SSD1912), 25 Вт (SSD1915).
- Выходное напряжение 12 В.
- Срок службы 70 000 ч.
- Габаритные размеры 496,6×126×57,3 мм.
- Масса 2,3 кг. ●



www.litemax.ru

#189

16,4" дисплей с 10-пальцевым сенсорным экраном

Компания LITEMAX представила оригинальное интегрированное решение для человеко-машинного интерфейса на основе 16,4" дисплея SSD1622 с соотношением сторон 16:3 и ёмкостным экраном с несколькими точками касания (multi-touch). Этот ЖК-дисплей предназначен для применения в игровых приставках, локальных цифровых видеосетях, используемых для демонстрации мультимедийной рекламы (Digital Signage), информационных киосках, медицинских учреждениях, розничной торговле, бытовой автоматизации, управлении лифтами.

Основные характеристики

- Кнопочная дека для одновременного касания 10 пальцами.
- Поддержка ОС Windows XP/7/8/Linux.
- Порт USB для подключения устройств по принципу plug&play без загрузки драйверов.
- Плоское гладкое стекло компании Corning с повышенной устойчивостью к царапинам и ударам (Gorilla Glass).
- Заменяет все физические кнопки.
- Яркость 400 кд/м².
- Светодиодная подсветка.
- Разрешение 1366×254 точек. ●



www.litemax.ru

#190

Безвентиляторные встраиваемые компьютеры REC431x

Компания Litemax Electronics расширила серию компьютеров RUG-CORE линейкой REC431x. Прочная конструкция обеспечивает работу при температурах –20...+60°C. Имеются интерфейсы HDMI, Mini Card.

Модель REC4312-A01 выполнена на процессоре AMD T16R 615 МГц, REC4313-A01 и REC4314 – на одноядерном AMD G-T40R 1 ГГц, а REC4316-A01 – на базе двухядерного AMD G-T56N 1,6 ГГц. Они обеспечивают не только производительную обработку данных, но и высокую эффективность рассеивания тепла. Все модели имеют порты USB 2.0, COM-порты (RS-232, RS-232/422/485), разъёмы RJ-45 для подключения Gigabit Ethernet. Диапазон входного напряжения от 9 до 36 В пост. тока. Модели устойчивы к вибрации 1g в диапазоне частот 5...500 Гц и к ударным воздействиям с пиковым ускорением 20g (длительность 11 мс).

Компьютеры могут применяться в морской аппаратуре, на транспорте, в системах наблюдения, промышленной автоматизации, станках.

Габаритные размеры 305×146×47 мм. Масса до 1,5 кг. ●

www.litemax.ru



189

ЖК-дисплей LB2650W с открытым каркасом для Digital Signage

ЖК-дисплей 26" с открытым каркасом компании Planar Systems (США) может легко интегрироваться в локальные цифровые видеосети Digital Signage и информационные киоски. LB2650W имеет проекционно-ёмкостный экран с USB-интерфейсом и обеспечивает качество отображения при любом освещении.

Основные характеристики

- Яркость 500 кд/м².
- Прозрачность сенсорного экрана до 98%.
- Контрастность 800:1.
- Время электрооптического отклика 5 мс.
- Угол обзора 178° по горизонтали и вертикали.
- Видеоинтерфейсы: аналоговый, DVI-D, DVI-I.
- Потребляемая мощность 135 Вт (в дежурном режиме 2 Вт).
- Опции: антибликовое покрытие экрана, инфракрасный сенсорный экран.
- Рабочая площадь экрана 552×330 мм (размер по диагонали 26").
- Габаритные размеры (Ш×В×Г) 591×378×83 мм (без учёта установочного кронштейна).
- Масса 7,5 кг. ●

www.planarembded.ru



#160

Автомобильный USB-адаптер

Компания iKey сообщает о начале производства автомобильного USB-адаптера iKey StreetHub.

iKey StreetHub предназначен для использования в суровых условиях окружающей среды в диапазоне рабочих температур –40...+85°C.

Основные характеристики

- Защита от электростатического разряда и от короткого замыкания по каждому порту.
- Соответствие требованиям по безопасности бытовой электроники (CE).
- Наличие специальных портов для быстрой зарядки. Быстрая зарядка поддерживается всеми устройствами на базе операционных систем Android, iOS и совместимыми со спецификациями BC 1.x.
- Максимальный выходной ток ≈ 5 А (500 мА для порта данных и 2,1 А для порта быстрой зарядки).
- Оснащение каждого порта двумя парами светодиодов для обозначения состояния зарядки.
- Соответствие тепловым требованиям для эксплуатации в автомобиле.
- Два типа конструкции для подключения к автомобильному прикуривателю: прямое подключение и под прямым углом. ●

<http://www.prosoft.ru/products/brands/ikey/>



#381

Безвентиляторный панельный компьютер BFS-15W02

Компания ADLINK предложила промышленный панельный компьютер с сенсорным TFT-экраном 15,6" и светодиодной подсветкой. Новинка выполнена на базе процессора Intel Atom D2550 со сверхнизким энергопотреблением и позволяет работать при температуре до +50°C без вентилятора. В отличие от обычных панельных ПК этот сверхтонкий компьютер не только имеет привлекательный внешний вид, но и обеспечивает высокую степень защиты IP54 и надёжность. Гладкий и плоский корпус, химическая стойкость, лёгкость в обслуживании – вот лишь несколько его отличительных особенностей. Возможность консольного крепления и специально разработанная встроенная настольная подставка позволяют использовать ПК на рабочем столе, на стене или на поворотном кронштейне и всегда оставаться в сети с помощью встроенного Wi-Fi или двух портов Gigabit Ethernet.

BFS-15W02 найдёт применение в промышленности, торговле, сфере услуг, учреждениях здравоохранения и т.д. ●

<http://www.prosoft.ru/products/brands/adlink>



#385

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 участившими 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.

Высоконадёжное электроснабжение системы предупреждения о цунами

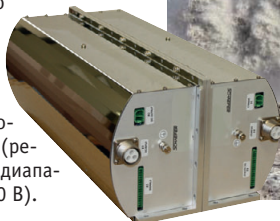
Оборудование системы предупреждения о надвигающемся цунами размещено на морском дне. Информация, получаемая от такой системы, необходима очень многим людям, которые принимают оперативные решения на основе поступающих данных. Для получения доступа к установленному на морском дне оборудованию требуется серьёзная подготовка, необходимо значительное время и вложение огромных денежных средств.

Высокие требования предъявляются к электроснабжению оборудования, входящего в систему предупреждения о цунами. Компания SCHAEFER (Германия) имеет разработанные решения, которые были использованы при размещении на морском дне техники для определения условий, предшествующих цунами. Требуемая наивысшего уровня надёжности,

соединённая в сеть кабелями, общая длина которых более 100 км, энергетическая система функционирует, как это установлено требованиями к ней, в жёстких условиях подводной среды. Обеспечение электропитания системы раннего предупреждения о цунами представляет собой высоконадёжную резервированную систему, не требующую технического обслуживания.

Основные характеристики системы электроснабжения

- Выходная мощность 1 кВт.
- Диапазон входного напряжения от 1200 до 2450 В (пост. ток).
- Выходное напряжение 380 В постоянного тока (регулировка в диапазоне 300...400 В).



- Концепция (N+1) резервирования для обеспечения высокого уровня надёжности.
- Гальваническая развязка.
- Полностью законченная конструкция, созданная по техническому заданию заказчика.
- Повышенная механическая прочность. ●

www.schaeferpower.ru



275

Прочные помощники на службе у «жёлтых ангелов»

Германской службе техпомощи на дорогах ADAC, работников которой прозвали «жёлтыми ангелами», приходится выявлять и диагностировать в неисправных автомобилях неполадки, связанные с электроникой. Механики ADAC должны иметь возможность считывать информацию с бортовых систем диагностики, работая в жёстких условиях. Их переносные компьютеры подвергаются воздействию жары и холода, дождя и снега, пыли и грязи и должны продолжать работать даже после падения с капота автомобиля. По результатам интенсивных испытаний ноутбуков различных марок в ADAC решили остановиться на Toughbook CF-18 фирмы Panasonic.

Решающие преимущества CF-18 определяют его конструктивным исполнением: корпуса процессора и монитора изготовлены из специального магниевого сплава, а все порты и дру-

гие интерфейсные узлы надёжно защищены от попадания пыли и влаги. Фирма Panasonic разработала автоматически подогреваемый узел жёсткого диска, размещённый в ударопрочном демпфирующем корпусе, что позволяет ноутбуку работать на морозе до -20°C. На CF-18 можно работать через обычную либо сенсорную экранную клавиатуру, которая выводится на откидывающийся монитор.

Ноутбук работает под управлением ОС Windows XP, одной зарядки аккумулятора хватает на 8 часов.

Сейчас все ремонтники службы ADAC используют CF-18 не только для диагностики, но и как мобильную базу знаний по автомобилям, которая заменяет пять томов бумажной документации.

На ноутбук устанавливается графический имитатор поломки, а также загружается информация, отражающая персональный опыт механика. ●

www.panasonic.ru



342

Модули ADAM-2000 автоматизируют теплицы

Тайваньские производители овощей, фруктов и цветов широко применяют компьютерные и сетевые технологии для мониторинга и анализа сельхозработ. В целях проведения экспериментов по улучшению почвы, удобрений и системы полива растений руководство исследовательской станции приняло решение заменить устаревшую систему сбора данных на более эффективную.

Компания Advantech в связи со сложностью замены оборудования в имеющейся локальной сети предложила перейти на беспроводную систему, которая значительно облегчает установку и настройку аппаратуры. Сеть беспроводных датчиков и серия модулей ввода/вывода ADAM-2000, поддерживающая стандарты ZigBee (IEEE 802.15.4) и Modbus, позволили быстро создать инфраструктуру для управления теплицами.

В системе используются три беспроводных модуля: аналогового ввода ADAM-2017, роутер ADAM-2510 и шлюз Modbus RTU ADAM-2520. Они обеспечивают качественную связь для передачи информации о кислотности почвы в диспетчерские пункты, расположенные на расстоянии нескольких сотен метров от теплиц. Модули ADAM используют энергосберегающие технологии, работая около года от двух щелочных батареек.

ADAM-2000 не просто заменили устаревшую, медленно работавшую систему, но и способствовали снижению уровня энергопотребления. Поддержка промышленных протоколов передачи данных позволяет системным интеграторам предлагать решения с

гарантированным качеством связи. Надёжное решение на базе модулей ADAM-2000 уже применяется во множестве аналогичных проектов в других регионах страны. ●

www.advantech.ru



106

ИНДЕКСЫ ПРОДУКЦИИ

Страница	Компания	Индекс
14	AAEON	#369
103, 104, 106, 107, 108	ADLINK	#385
35	Advantech	#333
57		#277
33		#114
21		#278
109		#106
1		#102
25		#113
23		#127
104		#114
97	Advantix	#116
32	CRANE Aerospace & Electronics	#132
29	Dataforth	#96
66	Eremex	#347
35	EtherWAN	#333
21		#278
57		#277
15		#277
4-я обл.	Eurotech	#239
2-я обл.	FASTWEL	#233
53		#232
9	FLIR	#349
105, 106	Getac	#173
104	GM International	#425
105, 107		#424
93	Harting	#137
57	Hirschmann	#277
21		#278
59	ICONICS	#251
101, 108	Ikey	#381
104		#382
101	Indukey	#381
107		#193
106, 108	LiteMax Electronics	#190
47, 104, 105, 106, 108		#189
40	LUMINEQ	#151
50	McLean	#444
51	MEN Mikro	#348
101	NSI	#381
104, 106		#169
88	Panasonic	#342
109		#342
103, 107		#342
83	Pepperl+Fuchs	#179
79	Pepperl+Fuchs Elcon	#124
103, 107, 108	Planar	#160
105, 107	Raystar	#344
2	Santerno	#240
3-я обл.	Scaime	#411
96	Schaefer	#274
109		#275
71	Schroff	#74
41		#80
61	Sharp	#266
63	Spectrum	#469
68	TDK-Lambda	#219
67	Thermokon	#298
49	VIPA	#282
69	WAGO	#403
89	Weintek	#459
82	Wind River	#443
81	Xlight	#368
52	XP Power	#223
105		#225
103, 105		#224
75	Доломант	#420
87	Доломант-Т	#359
100	НОРВИКС	#23
95	ПРОСОФТ	#28
94		#21
70		#25
111	ПРОСОФТ-СИСТЕМЫ	#24

Чтобы получить дополнительную информацию о продукции, пошлите, пожалуйста, запрос с указанием соответствующего индекса по адресу subscribe@cta.ru

Подведены итоги конкурса на лучшую статью

опубликованную в журнале «Современные технологии автоматизации» за 2012 год.

Голосование проводилось среди читателей журнала «СТА» и участников форума на сайте www.cta.ru

Победителями конкурса стали Александр Брагин и Артём Лукьянов –

авторы статьи «Малогабаритная система бортовых измерений для лётных испытаний воздушных судов малой размерности» («СТА» 1/2012).

Высокую оценку получили статьи Григория Рудого «Автоматизированная система диспетчеризации и управления процессом очистки промышленных стоков» («СТА» 1/2012), Виктора Денисенко «Суммирование погрешностей измерений в системах автоматизации» («СТА» 1/2012), Ларисы Дальян «Немного о системе управления анодным переделом НМЗ» («СТА» 4/2012), Олега Зотина «Технологии автоматизации в энергоресурсосберегающих сетях освещения» («СТА» 4/2012), Ильи Гундаева, Андрея Батракова «Система управления движением локомотивов с использованием ГЛОНАСС/GPS» («СТА» 3/2012).

Большой интерес читателей вызвали статьи Алексея Медведева «Защищённые карманные и планшетные компьютеры: тенденции развития, варианты исполнения, системные платформы» («СТА» 4/2012) и «Обзор и сравнение защищённых

ных ноутбуков» («СТА» 3/2012), Геннадия Гладышева «Модернизация АСДУ центров обработки данных: проблемы и решения» («СТА» 4/2012), Александра Буравлёва «Спецификация CompactPCI Serial среди открытых спецификаций для построения модульных встраиваемых компьютерных систем» («СТА» 3/2012), Ивана Лопухова «Концепция параллельного и кольцевого резервирования» («СТА» 1/2012), Александра Константинова «Модульный ПЛК FASTWEL I/O – от замысла до реализации» («СТА» 3/2012), Александра Липницкого «Комментарии к рейтингам аппаратных средств АСУ ТП» («СТА» 2/2012).

Мы поздравляем победителей и объявляем конкурс на лучшую статью, опубликованную в журнале «СТА» в течение 2013 года.

Победитель получит премию. Подведение итогов конкурса – во втором номере журнала за 2014 год. В качестве жюри будут выступать читатели «СТА», указавшие лучшую статью в карточке обратной связи или в форуме на сайте www.cta.ru

Редакция журнала «СТА» **приглашает к сотрудничеству научных редакторов, авторов и рецензентов.**

Тел.: (495) 234-0635, факс: (495) 232-1653, e-mail: info@cta.ru

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.



Подписка на журнал «СТА»

Мы предлагаем вам следующие варианты получения нашего журнала:

Для гарантированного и регулярного получения журнала «СТА» необходимо оформить платную подписку через подписное агентство «Роспечать» по каталогу «Роспечать». Подписные индексы: на полугодие – 72419, на год – 81872.

Подписка за рубежом. Читатели из дальнего зарубежья могут оформить подписку через агентство «МК-Периодика». Телефоны: +7 (495) 681-9137/8747, факс: +7 (495) 681-3798



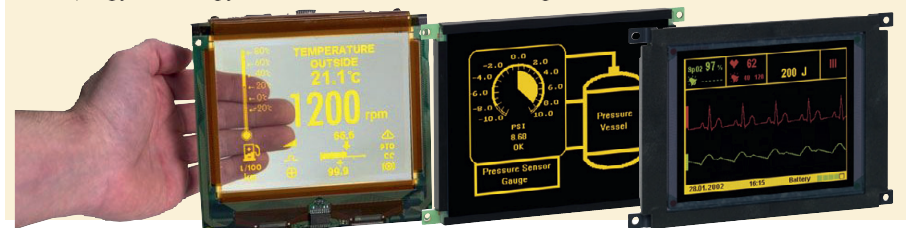
НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Успех тонкоплёночных электролюминесцентных дисплеев Lumineq на ELECTRONICA 2012

25-я мюнхенская выставка Electronica 2012 принесла успех тонкоплёночным электролюминесцентным дисплеям (TFEL – Thin Film Electroluminescent) и продуктовой линейке компании Lumineq. TFEL-дисплеи – прочные устройства для жёстких условий эксплуатации – вызвали огромный интерес посетителей выставки. Они применяются в самых тяжелых условиях окружающей среды на нефтяных и газовых месторождениях в Сибири, где температура часто опускается ниже –60°C, и функционируют без сбоев.

Значительную часть экспозиции составили прозрачные TFEL-дисплеи (TASEL), которые сочетают кристальную прозрачность с надёжностью стандартных TFEL-устройств. Прозрачные и сегментированные EL-дисплеи оказались весьма интересными для рынков, где эстетика и технические возможности продукции одинаково важны.

Электролюминесцентные дисплеи, предлагаемые под торговой маркой Lumineq, можно заказать у официального дистрибьютора – компании ПРОСОФТ. ●



АСУ ТП и ССПИ на базе ПТК ARIS

Рекомендован для применения на объектах
ОАО «ФСК ЕЭС» и ОАО «Холдинг МРСК»

Предназначен
для автоматизации
энергообъектов



Соответствует международным стандартам IEC,
действующим отраслевым нормативным
документам и техническим требованиям.

В состав ПТК ARIS входят

- Контроллеры присоединения ARIS C303, C302, C301
- Коммуникационный контроллер ARIS CS



Программное обеспечение
верхнего уровня АСУ ТП ARIS-SCADA

Основные функции

- Измерение режимных электрических величин
- Контроль состояния коммутационных аппаратов
- Дистанционное и местное управление коммутационными аппаратами
- Выполнение пользовательских алгоритмов, в том числе алгоритмов оперативных блокировок
- Сохранение измеренных и рассчитанных величин и событий в базе данных
- Интеграция с автоматизированными подсистемами РЗА, ПА, РАС, АИИС КУЭ, мониторинга трансформаторного оборудования и др.
- Трансляция данных, принимаемых с терминалов РЗ
- Регистрация аварийных и предаварийных событий и процессов
- Расчет параметров качества электроэнергии
- Выполнение необходимых расчетов, формирование отчетных документов
- Обмен оперативной технологической информацией (телеинформацией) с центрами оперативно-диспетчерского и оперативно-технологического управления

#24



REVIEW/Technology

6 Cloud technologies: development trends and examples of implementation

By Aleksei Medvedev

The article addresses the issues concerning the systematization of terms and concepts used in cloud technologies. Also discussed are an economic benefits assessment and cloud technology development predictions, including those for the Russian IT market. The article provides examples of the equipment under AdvantiX trademark for building cloud-based systems.

REVIEW/Embedded Systems

10 Advantech MI/O interface extension system and its benefits

By Aleksandr Baron and Ivan Gurov

The article gives a brief overview of a new concept for building embedded systems based on the Advantech MI/O extension bus interface. Also included is a description of the technical aspects and new features which would interest designers of small-size computers.

REVIEW/Industrial Networks

18 Stages of building an efficient automated system for substation

This part of the article discusses various redundancy protocols and schemes as well as the possibilities of its use for substation automation. Also, the article provides comparisons and analyzes an efficient use of some protocols at different network levels.

SYSTEM INTEGRATION/Metallurgy

26 DUO-850 reversing hot rolling mill automation

By Vitaliy Gritsyuk, Andrey Sozontov, Sergey Shastlivtsev, Evgeniy Leonidov-Kanevskiy and Pavel Gagarin

During the upgrade of the hot rolling mill, the specialists of the Kiev Institute of Automation built an automated process control system employing their own developments and the state-of-the-art hardware-software from Siemens, Advantech, Rittal, Balluff, Bosch Rexroth, SKB IS, etc. The article contains a description of the structure and the basic functions of the automated control system and movable hydraulic roll, the strip thickness control schemes and an analysis of the results achieved by the automated process control system.

36 Electric arc furnace control complex

By Mikhail In

The article describes the control complex for the equipment of the modern super power electric arc furnace. This complex is automatically adapted for operation with scrap metal of different quality levels, and this is particularly important now as the quality continuously goes down.

44 Description of silicon steel normalizing annealing line upgrade

By Victor Karpukhin

The article discusses the development of an automation system for a project to modernize overall equipment and provide the possibility to implement heat treatment of transformer and dynamo steel. The goal of the development is to upgrade the control system and improve its parameters as well as providing automatic reports on the performance of silicon steel normalizing annealing line.

SYSTEM INTEGRATION/Electric Power Industry

54 TPP efficiency improvement with the help of ICONICS analytics

By Aleksandr Mertsalov, Olga Kiseleva and Victor Rogov

The article presents a description of the experience of R.V.S, a Russian engineering company, in the MES -level solutions for the Thermal Power Plants (TPP) in Russia. Also included is a detailed review of a technical model based on ICONICS software which is able to improve power generation tracking, identify and minimize the effects of fuel overconsumption and production efficiency loss, optimize the TPP operation modes on a fast-response interval and increase the marginal revenue of energy companies as a whole.

SYSTEM INTEGRATION/Chemical Industry

64 Process control system for lacquers and resins production

By Vladislav Dubinsky, Igor Dubinsky and Sergey Feshchenko

The article focuses on an automated control system for batch processes to produce high-temperature lacquers and resins introduced at Khimpstavshchik, a private scientific production enterprise (Rubezhnoye, Ukraine).

SYSTEM INTEGRATION/Glassmaking Industry

72 Automatic control system for trolleys supplying the assembled pallets to wrapping machine

By Sergey Volkov

To optimize the major process equipment load is always one of the key problems at any plant. In our case, it was combined with the need to ensure careful supply of unstable finished products placed on a pallet for further packaging with polyethylene heat shrink film. The article offers a simultaneous solution of both tasks and demonstrates our method of automation of the corresponding processes at one of the glass bottle plants in the Tver Region.

SYSTEM INTEGRATION/Municipal Economy

76 SINVIK energy efficient hardware/software complex for pumping stations

By Aleksei Pozharov and Vladimir Piskaikin

The article presents the SINVIK hardware/software complex designed by SINETIK CJSC. The SINVIK complex significantly reduces energy consumption, increases the equipment turnaround cycle and decreases the fault rate at the networks of water supply and water discharge facilities in public utilities. Also included is a description of the structure of hardware solutions and examples of implementation. The article gives the actual data on the recoupment of the SINVIK complex through example specific projects.

DEVELOPMENT/Railway Transport

84 Successful use of Panasonic technologies in rail flaw detection

By Anatoliy Markov, Maxim Shilov, Vladislav Oleinik, Ekaterina Kuznetsova and Denis Fedorenko

The article addresses the vital issues regarding the control of laid rails using movable flaw detector trolleys in a severe environment. New tasks in rail inspection and requirements for modern flaw detectors are determined. Also included is a description of new approaches to build AVIKON flaw detectors based on Panasonic rugged tablet notebooks.

STANDARDS AND CERTIFICATION

90 Assessment of storability of protective relaying digital devices

By Oleg Zakharov

The article provides information on storability parameters of digital devices of relay protection and automatics, shows the possibility of using standard methods for determining the chosen parameter with minimum costs and presents the results of practical definition of storability parameters by the methods described in current standards.

ENGINEER'S NOTEBOOK

98 AdvantiX inside and outside: IPC-ATX-7220-A7/W7 operator workstation

By Sergey Dronov

The article discusses an AdvantiX commercial products-IPC-ATX-7220-A7/W7 operator workstation produced at NPF DOLOMANT CJSC. Also included is a description of an industrial computer, its design features and specific characteristics which make it possible to use this product for industrial applications.

SHOWROOM

103

SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF

109

NEWS

16, 34, 101, 110

CD-ROM in this issue

Scaime



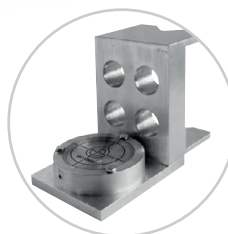
Решения для промышленных измерений



- Датчики силы и момента
- Датчики веса
- Датчики деформации
- Датчики давления
- Датчики смещения
- Волоконно-оптические системы
- Измерительные преобразователи
- Заказные разработки

ProSoft®

Тел.: (495) 234-0636 • info@prosoft.ru
www.prosoft.ru



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ SCAIME

#411

ProSoft®

МОСКВА Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
АЛМА-АТА Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
КАЗАНЬ Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КИЕВ Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
КРАСНОДАР Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Н. НОВГОРОД Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
НОВОСИБИРСК Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
САМАРА Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
УФА Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЧЕЛЯБИНСК Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru

Everyware™ Device Cloud (EDC) — облачный сервис для промышленной автоматизации



EUROTECH
Imagine. Build. Succeed.

EUROTECH помогает заказчикам подключать полевые устройства и датчики напрямую и надежно к бизнес-приложениям предприятия с помощью большого набора многофункциональных шлюзов. Они полностью интегрированы с облачным сервисом Everyware Device Cloud. Платформа M2M предлагает следующий набор функций встраиваемых компьютеров:

- Сбор данных по промышленным протоколам
- Контроль за работой устройств
- Обновление приложений
- Удаленный мониторинг
- Анализ данных в реальном времени
- Хранение данных
- Доступ к данным
- Визуализация данных



Многофункциональный
шлюз для использования
на транспорте



Многофункциональный
шлюз для промышленных
задач



Промышленный
компьютер



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ EUROTECH

#239

ProSOFT®

МОСКВА Тел.: (495) 234-0636 • Факс: (495) 234-0640 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ Тел.: (812) 448-0444 • Факс: (812) 448-0339 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru
АЛМА-АТА Тел.: (727) 329-5121 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД Тел.: (960) 870-2557 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
КАЗАНЬ Тел.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КИЕВ Тел.: +38 (044) 206-2343; 206-2478 • info@prosoft-ua.com • www.prosoft-ua.com
КРАСНОДАР Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Н. НОВГОРОД Тел.: (831) 215-4084 • Факс: (831) 215-4084 • n.novgorod@prosoft.ru • www.prosoft.ru
НОВОСИБИРСК Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ОМСК Тел.: (3812) 286-521 • Факс: (3812) 315-294 • omsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru
САМАРА Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru
УФА Тел.: (347) 292-5216/5217 • Факс: (347) 292-5218 • info@ufa.prosoft.ru • www.prosoft.ru
ЧЕЛЯБИНСК Тел.: (351) 239-9360 • chelyabinsk@prosoft.ru • www.prosoft.ru