

2'2017

ЭЛЕКТРОННАЯ
ВЕРСИЯ НА САЙТЕ

СТА

СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

WWW.CTA.RU



ТЯЖЁЛАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ – НЕПРОСТЫЕ ЗАДАЧИ:

хранение, учёт и переработка нефти и газа

ОБЛАКО ПО ИМЕНИ EVERYWARE:

Интернет вещей для большого бизнеса

ОЧЕНЬ Big Data: обработка сверхбольших объёмов данных в АСУ ТП

ОБВЕСИЛИ? ИСПОЛЬЗУЙТЕ SCAIME: весоизмерение в промышленности

МОЛОДО-ЗЕЛЕНО: энергосберегающая автоматизация – веление времени

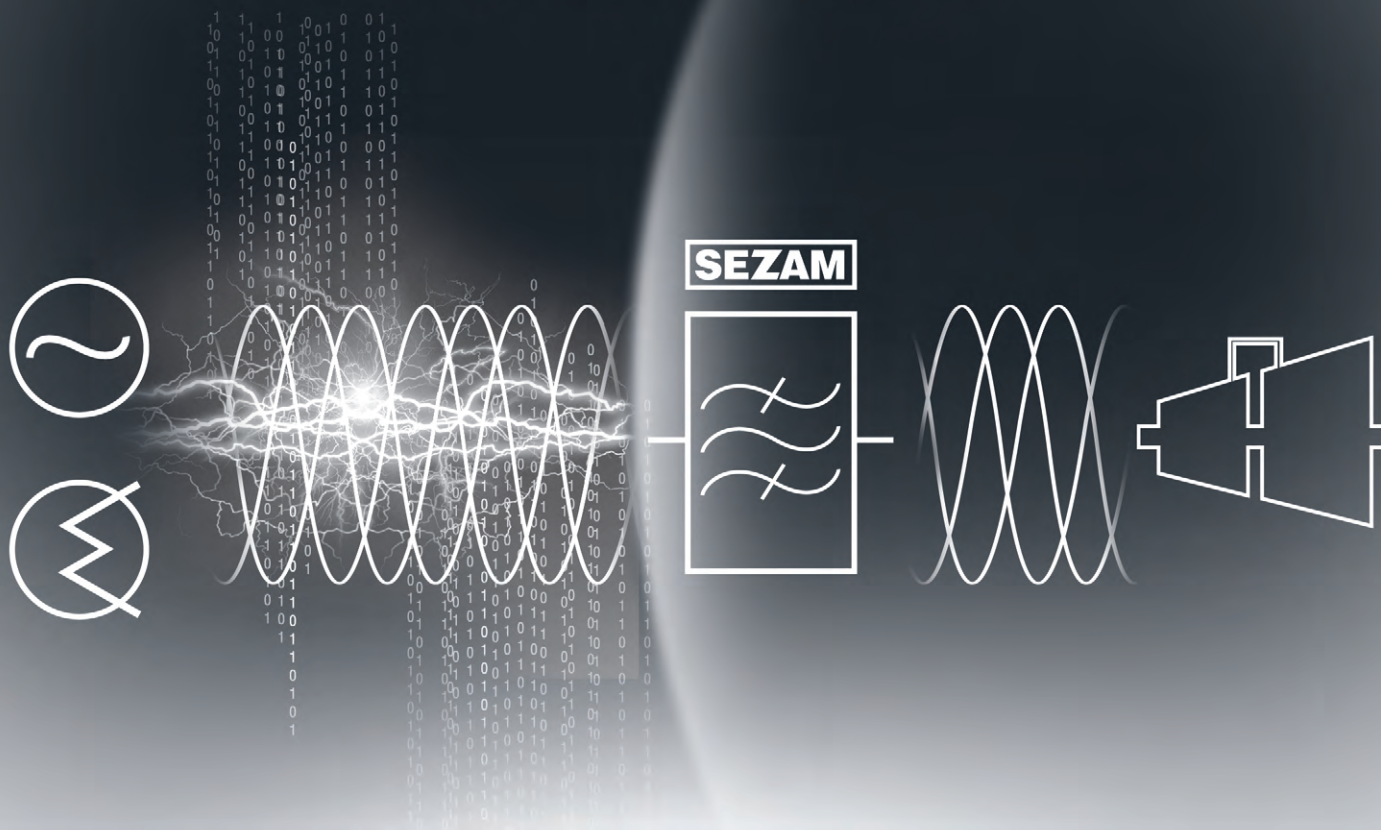
ПОЛЁТЫ БЕЗ ОТРЫВА ОТ ЗЕМЛИ: моделирование систем БПЛА

ЗНАКОМЬТЕСЬ: DNP3 – просто о протоколе на примере FASTWEL I/O





Там, где ИБП бессильны



Сетевой защитный модуль SEZAM

Параметры

- вход 220, 380 В
- мощность 3, 5, 10, 15 кВт
- рассеиваемая энергия импульсов перенапряжения до 20 кДж

Защита от

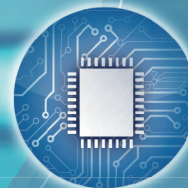
- повышенного напряжения
- импульсов от 4,5 до 10 кВ и разрядов молнии
- последствий обрыва нулевого провода
- преднамеренных электромагнитных воздействий

Безотказный промышленный ПК

Обеспечивает управление и связь для умных фабрик –
теперь и с CODESYS



Логическое программирование



Ввод данных, масштабирование и обработка



Работа с полевыми сетями
в реальном времени

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Advantech APAX-5580 – это промышленный ПК для монтажа на DIN-рейку на базе Intel Core i7/i3/Celeron. Он может дополняться различными модулями ввода/вывода, управлять ими в реальном времени, поддерживать связь через различные интерфейсы; обладает резервированным вводом питания и ИБП для обеспечения безотказности.

• Логическое программирование

Поддерживаются языки стандарта IEC 61131-3, включая IL, LD, FBD, SY и SFC.

• Ввод данных, масштабирование и обработка

Большие вычислительные возможности позволяют быстро собирать и обрабатывать данные, передавая их в MES и ERP для принятия дальнейших решений.

• Работа с полевыми сетями в реальном времени

Единая платформа, поддерживающая различные полевые шины, не требует дополнительных шлюзов при работе с периферией различных производителей.



APAX-5580

Промышленный компьютер на базе Core i7/i3/Celeron: 2xGbE, 2xPCIe, VGA



APAX-5000

Полный набор модулей ввода/вывода



APAX-5435

Модуль iDoor mPCle



Программное обеспечение CODESYS Control RTE 3.5 patch 6

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTECH

PROSOFT®

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

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



Реклама

Платформа EuropacPRO — евромеханика высокого полёта

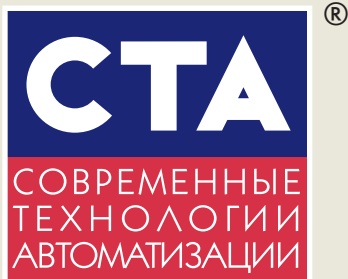


PROгрессивные блочные каркасы и приборные корпуса

- Безграничное разнообразие конфигураций из унифицированных компонентов
- Современный промышленный дизайн
- Высокая прочность и надёжность
- Доработка под индивидуальные требования

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК ПРОДУКЦИИ SCHROFF





Производственно-практический журнал
«Современные технологии автоматизации»

Главный редактор С.А. Сорокин

Зам. главного редактора Л.И. Турок
Редактор О.И. Семёнова
Редакционная коллегия А.П. Гапоненко,
А.В. Головастов,
В.К. Жданкин,
К.В. Кругляк,
В.М. Половинкин,
Д.П. Швецов,
В.А. Яковлев

Дизайн и вёрстка А.Ю. Хортова,
К.В. Седов
Служба рекламы Н.В. Кушниренко
E-mail: knv@cta.ru

Учредитель и издатель ООО «СТА-ПРЕСС»
Генеральный директор К.В. Седов
Адрес учредителя, издателя и редакции:
ул. Чертановская, д. 50, корп. 1, г. Москва, 117534

Служба распространения И.С. 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
№ 2'2017 (83)
Дата выхода в свет 05.04.2017
Тираж 10 000 экземпляров

Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати
Свидетельство о регистрации № 015020 от 25.06.1996 г.
Подписные индексы по каталогу «Роспечати» – 72419, 81872
ISSN 0206-975X

Свидетельство № 00271 000 о внесении в Реестр
надёжных партнёров Торгово-промышленной палаты
Российской Федерации

Свободная цена

Отпечатано: ООО «МЕДИАКОЛОР»
Адрес: 105187, Москва, ул. Вольная, д. 28, стр. 10
Тел./факс: (495) 786-7714

Перепечатка материалов допускается
только с письменного разрешения редакции.

Ответственность за содержание рекламы
несут 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, 2017

Фото для первой страницы обложки
©mady70 | istockphoto



Уважаемые друзья!

Перед вами очередной номер журнала «СТА». Надеемся, многие его статьи станут практическим подспорьем в вашей работе.

Металлургия является одной из стратегических, бюджетообразующих отраслей, поэтому мы всегда уделяли пристальное внимание проектам в этой области. Сегодня предлагаем вам статьи об автоматизации управления роторным загрузочным устройством доменных печей, а также об успешном проекте по реконструкции программно-технического комплекса АСУ ТП газоотводящего тракта конвертера в кислородно-конвертерном цехе металлургического комбината. Они содержат уникальные материалы, основанные на самостоятельно проведённых авторами научно-технических исследованиях.

Чего только не подразумевают под термином “Big Data”, во многих случаях трактуя его совершенно неверно. Что же такое Big Data на самом деле, и какие методы обработки больших объёмов данных применяются сегодня в АСУ ТП? Как не захлебнуться в нарастающем потоке данных в преддверии эпохи «Интернета вещей» и связанной с ним революции в автоматизации промышленности? Этому посвящены несколько интересных материалов нашего журнала.

Беспроводные коммуникации — один из краеугольных камней концепции Интернета вещей. Долгое время остававшаяся нишевой технология EпOcean всё чаще находит применение в промышленности. На этот раз предлагаем ознакомиться с успешным опытом модернизации крупного складского помещения. В основе описываемого проекта — линейка устройств EasySens немецкой компании Thermokon.

Взвесить, отмерить нужный объём, смешать в требуемых пропорциях — в промышленном производстве это одна из самых распространённых задач. Она не всегда проста, особенно если речь идёт о быстром и точном динамическом взвешивании. Об опыте компании SCALME в этой области и пойдёт речь в одной из статей.

Применение в распределённых системах ввода/вывода АСУ ТП сетевого протокола DNP3 (Distributed Network Protocol) в настоящее время не очень распространено, несмотря на целый ряд преимуществ, которые он имеет по сравнению, скажем, с популярным протоколом Modbus. В частности, он при прочих равных условиях требует меньшей пропускной способности канала связи, поддерживает адресацию более 65 000 узлов, синхронизацию по меткам времени, передачу пакетов данных произвольного формата. На страницах этого номера журнала реализация протокола DNP рассматривается на примере распределённой системы ввода-вывода FASTWEL I/O.

Разработчики систем с высокой вычислительной плотностью неизбежно сталкиваются со сложной проблемой охлаждения аппаратуры, решение которой требует соответствующих компетенций. Готовые типовые решения компании Schgroff по кондуктивному теплоотводу позволяют разработчикам существенно упростить и удешевить решение данной задачи.

ЭВМ М-1 — первая функционально законченная электронная вычислительная машина в СССР и, наверное, первая в мире с применением полупроводниковых технологий. Статья Ю.В. Рогачёва, одного из её создателей, стоявших у истоков отечественной вычислительной техники, рассказывает об истории разработки этого уникального для своего времени устройства, и эта история как нельзя лучше иллюстрирует русскую поговорку «Голь на выдумки хитра». Да и сейчас, более чем через 65 лет, российские разработчики продолжают создавать отечественную микропроцессорную технику в условиях жёстких ресурсных ограничений.

Всего вам доброго!

Сорокин

С. Сорокин



1010101010101001011010101010101010101
1010101010101010101010101010101010101
0011010101010101010101010101010101010

Скачайте диск с tp.prosoft.ru/cta-2-2017



СОДЕРЖАНИЕ 2/2017

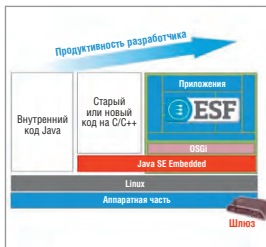
ОБЗОР

ТЕХНОЛОГИИ

6 Основа архитектуры Интернета вещей

Роберто Сиагри

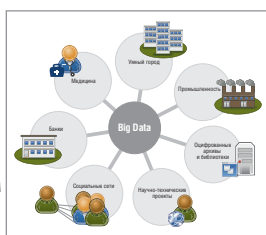
В данной статье рассматривается современная архитектура решений для Интернета вещей. Основной упор делается на законченное готовое решение от компании Eurotech, представлены основные преимущества его применения. Подробно описаны компоненты этого решения, такие как программное обеспечение для шлюзов и облачная платформа, являющиеся продуктами с открытым программным кодом в рамках Eclipse Foundation.



12 Технология Big Data – расширение возможностей АСУ ТП

Сергей Солдатов

Традиционные технологии обработки информации уже не справляются с её лавинообразным ростом. На смену им идут специализированные решения и технологии, объединяемые термином "Big Data". В статье рассказывается о том, что скрывается за данным термином и могут ли быть применены решения Big Data для АСУ ТП.



18 Исследование средств для работы с Big Data в промышленности

Алексей Жирков, Максим Попов

В статье рассказывается о том, как обрабатывать большие данные в АСУ ТП и какие аппаратные ресурсы можно применять для их обработки на промышленном предприятии. Рассматриваются типовые структуры больших данных, и предлагаются решения для работы с такими структурами на базе современных информационных технологий.



ОБЗОР

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ

30 DNP3 по-русски

Алексей Медведев

В статье кратко описываются структура, функциональные особенности и преимущества протокола DNP3. Рассмотрена реализация протокола применительно к распределённой системе ввода-вывода FASTWEL I/O.



ОБЗОР

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

38 Системы сбора данных от корпорации Dataforth

Александр Константинов

В статье представлен обзор систем сбора данных SLX200, SLX300, MAQ20 от корпорации Dataforth. Рассматривается современный модельный ряд устройств, обозначены ключевые особенности новой системы MAQ20 и актуальной версии программного обеспечения ReDAQ.

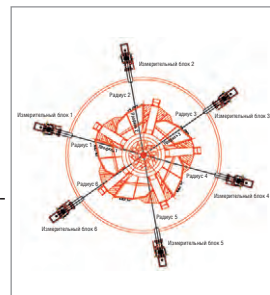
РАЗРАБОТКИ

МЕТАЛЛУРГИЯ

46 Комплекс управления роторным загрузочным устройством доменных печей

Виктор Ткаченко, Темир Боранбаев, Андрей Дятлов

Описан программно-аппаратный комплекс управления новым устройством загрузки доменных печей с роторным загрузочным устройством шихтовых материалов. В комплекс входят система управления трактом загрузки на современных программируемых логических контроллерах, имитационная модель загрузки на ПК, система контроля профиля шихты на основе перископического принципа измерения уровня радарным уровнемером, позволяющая наблюдать на экране ПК профиля загрузки.



62 Особенность реконструкции программно-технического комплекса АСУ ТП газоотводящего тракта конвертера

Анатолий Кривоносов, Алексей Криволапов, Александр Пирогов, Андрей Пироженов, Сергей Панасенко, Дмитрий Жёлтиков

В статье приведена структура программно-технического комплекса АСУ ТП газоотводящего тракта конвертера № 2 с полным дожигом конвертерного газа и «мокрой» газоочисткой в кислородно-конвертерном цехе ЧАО «Мариупольский металлургический комбинат им. Ильича». Его особенностью является обеспечение поддержания безопасных режимов работы даже при отказе основного контроллера, для чего в состав ПТК АСУ ТП введён отдельный контроллер защиты с соответствующим программным обеспечением.



РАЗРАБОТКИ

АВИАЦИЯ

68 Стенд для наземной отработки несущей системы беспилотного вертолёта с соосными винтами

Сергей Алилуев, Павел Голованов, Дмитрий Лантев, Александр Попов, Андрей Матвеев, Алексей Балашов, Алексей Яшин

В статье изложен опыт создания автоматизированного стенда для наземной отработки несущей системы беспилотного летательного аппарата вертолётного типа. Описаны структура и функции, возможности использования технических и программных средств стенда.



РАЗРАБОТКИ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

76 Управление производственными процессами на основе весоизмерений

Любовь Бабушкина

В статье представлены современные решения для ряда типовых задач управления технологическими процессами непрерывного и дискретного производства, основанные на высокоточном динамическом взвешивании объектов, жидких и сыпучих материалов. Основные достоинства таких специализированных решений – возможность освободить универсальный программируемый контроллер от задач обработки данных с весоизмерительных датчиков и реализация сложных алгоритмов без программирования, путём гибкой настройки предустановленной программы.

РАЗРАБОТКИ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ СТРОЙМАТЕРИАЛОВ

82 Модернизация автоматического клеенаносящего станка OSAMA SV4-350-1800

Михаил Карпов

В статье рассказывается о проекте модернизации автоматического клеенаносящего станка, проведённой для повышения эффективности работы оборудования и более качественного соблюдения технологических режимов. Минимизация затрат при построении системы была достигнута за счёт применения ПЛК SIEMENS LOGO! и других экономичных компонентов. Описаны принципы подбора комплектующих с учётом особенностей технологического процесса.



РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ

86 Энергоэффективные складские помещения с использованием технологии EasySens от Thermokon

Дмитрий Кабачник

В статье приводится краткий обзор системы EasySens от немецкой компании Thermokon. Система базируется на беспроводном протоколе Enocean. Также описывается успешный опыт модернизации крупного складского помещения, расположенного в достаточно суровой климатической зоне, с помощью беспроводных и безбатарейных термостатов и датчиков.



РАЗРАБОТКИ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

90 АЦВМ М-1 – чемпион СССР среди первых цифровых машин

Юрий Рогачёв

Эта краткая статья подготовлена к 65-летию ввода в эксплуатацию первой в СССР АЦВМ М-1. Рассказано об истории создания ЭВМ, о специалистах, принимавших участие в разработке, приведены основные технические характеристики М-1.

РАЗРАБОТКИ ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ

92 Дистанционные курсы ПРОСОФТ, или Посторонним вход разрешён

Светлана Захаркина, Вера Николаева, Ольга Власенко, Наталья Груздева

В статье описаны преимущества и особенности новых эксклюзивных дистанционных курсов, на которые в ближайшее время откроется запись на сайте Учебного центра ПРОСОФТ. Уникальность данных курсов заключается в использовании реального оборудования при выполнении практических заданий для отработки полученных теоретических знаний.

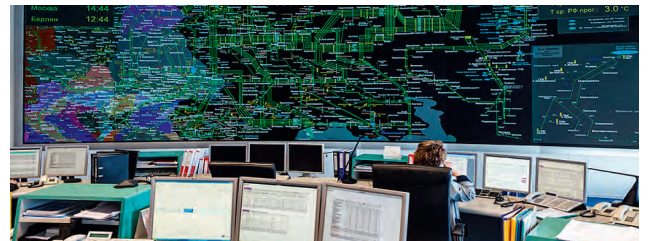


АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ

96 Обзор решений по экранам коллективного пользования в диспетчерских ТЭК

Денис Рубио

В статье приводится обзор современных аппаратных средств и технологий, а также программных решений для систем коллективного отображения информации в пунктах диспетчеризации нефтегазовых предприятий. В рамках обзора обозначены как положительные, так и отрицательные стороны различных решений, раскрыты некоторые особенности установки оборудования в диспетчерских.



В ЗАПИСНУЮ КНИЖКУ ИНЖЕНЕРА

104 Перспективные концепции кондуктивного охлаждения одноплатных вычислительных систем на примере корпуса Schroff Interscale C

Юрий Тимонин

При проектировании одноплатных вычислительных систем высокой степени надёжности часто применяется кондуктивный метод охлаждения. Его эффективность зависит от множества факторов, и в большинстве случаев требуется индивидуальный подход при разработке каждого устройства, что сказывается на его цене. Однако новые разработки компании Schroff в этой области позволяют преодолеть ряд ограничений традиционных решений и упростить тиражирование разрабатываемых вычислительных систем.



114 Заказная разработка защищённой клавиатуры iKey для планшета Durabook R11

Дмитрий Кабачник

В статье рассказано о заказной разработке защищённой клавиатуры, выполненной компанией iKey, для планшета R11 производства компании Durabook. Рассматриваются преимущества применения защищённых клавиатур в промышленности в совокупности с защищёнными планшетами.



118 Чек-лист по кибербезопасности для специалистов по автоматизации

Анна Табульда, Светлана Чернущенко

В статье приведён чек-лист по кибербезопасности, основанный на произошедших инцидентах и лучших практиках защиты информации в АСУ ТП. Данным чек-листом смогут воспользоваться специалисты по автоматизации, даже ничего не зная об информационной безопасности и не делая материальных затрат. Он поможет лучше защитить АСУ ТП от атак киберпреступников.



ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ

121

БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

128

НОВОСТИ

45, 66, 84, 88, 89



Роберто Сиагри

Основа архитектуры Интернета вещей

В данной статье рассматривается современная архитектура решений для Интернета вещей. Основной упор делается на законченное готовое решение от компании Eurotech, представлены основные преимущества его применения. Подробно описаны компоненты этого решения, такие как программное обеспечение для шлюзов и облачная платформа, являющиеся продуктами с открытым программным кодом в рамках Eclipse Foundation.

Существующая архитектура M2M (рис. 1) позволяет интегрировать приложения в бизнес-системы предприятия по схеме «один с одним», то есть одно приложение подключено к одной бизнес-системе. Если те же самые данные нужны второй системе, то должна быть использована вторая линия связи, и так далее. Такая архитектура негибкая и менее всего приспособлена для корпоративных систем управления предприятиями.

Существующая негибкая архитектура M2M является барьером для интеграции, так как позволяет организовать общение между сервисами (устройствами) только по схеме «один с одним». Требуется специализированная заказная разработка для доступа к данным.

Всё хорошо, но корпоративные среды управления могут добавлять и удалять информационно-коммуникационные системы без внесения изменений в архитектуру. В этом случае на первый план выходит сервисная корпоративная шина для устройств.

Нет необходимости глубоко вникать в технологию этой концепции, главное знать, что сервисная корпоративная шина (ESB – Enterprise Service Bus) широко применяется не только для корпоративных информационно-коммуникационных сетей, но и во всемирном Интернете. Это многократно проверенная

на практике концепция коммуникационной шины, которая позволяет различным приложениям и устройствам предприятия связываться между собой. Как показано на рис. 2, ESB для устройств даёт возможность приложениям Интернета вещей осуществлять связь с бизнес-средами предприятия тем же способом. В этом случае ESB становится бизнес-расширением домена Интернета вещей (рис. 3).

Шина ESB для устройств компании Eurotech основана на хорошо зарекомендовавшем себя на рынке продукте, разработанном для осуществления свя-

зи между взаимодействующими программными приложениями в сервис-ориентированных архитектурах (SOA). Эта архитектура базируется на программных компонентах, которые предоставляют свои функциональные возможности в качестве сервиса другим приложениям. Если основой являются программные компоненты, то сама архитектура по определению очень гибкая.

ЗАКОНЧЕННОЕ РЕШЕНИЕ

Процесс работы с данными в M2M может быть разбит на три основных компонента: сбор, передача и обработ-

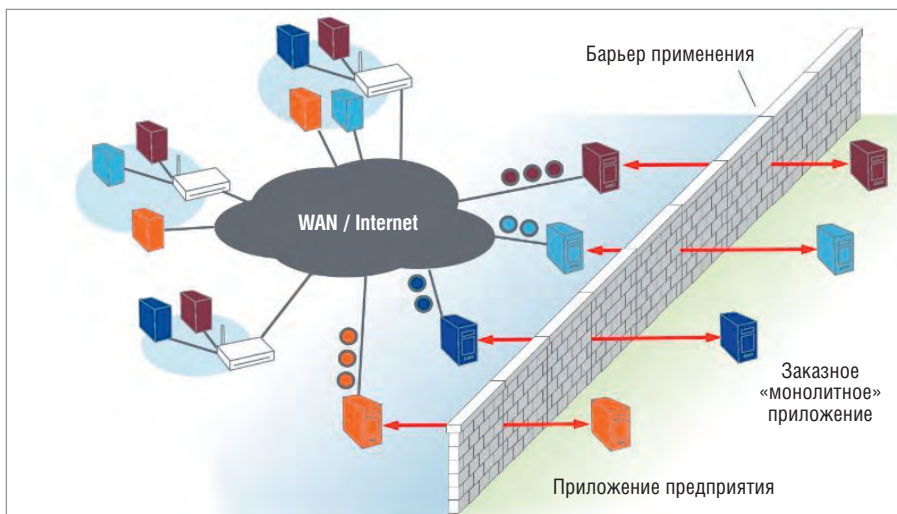


Рис. 1. Архитектура M2M позволяет сервисам (устройствам) общаться только по схеме «один с одним», что является существенным ограничением

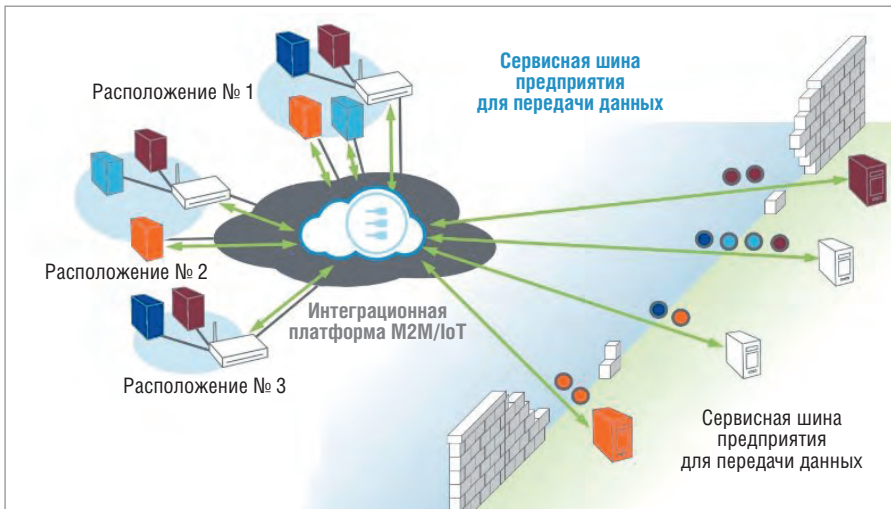


Рис. 2. Архитектура Интернета вещей очень гибкая: производитель и потребитель M2M-данных не привязаны друг к другу. Она поддерживает схему «многие со многими»

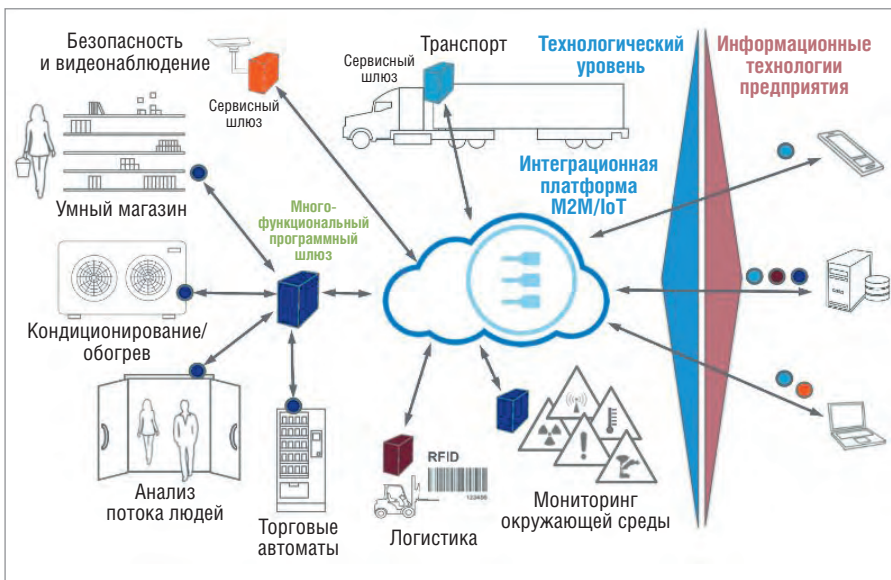


Рис. 3. Компания Eurotech построила решение ESB для устройств, позволяющее различным корпоративным приложениям работать с любыми M2M-источниками данных

ка данных. В Интернете вещей этот процесс такой же. Отличие в том, что данные передаются через межплатформенное программное обеспечение. На рис. 4 представлено законченное решение для промышленного Интернета ве-

щей, где межплатформенное программное обеспечение находится в облачном решении компании Eurotech Everyware Cloud, которое также является iPaaS (интеграционная платформа как сервис). Она предоставляет пользователям

комбинацию облачных сервисов, также называемых сервисами интеграционной платформы, для разработки, исполнения и управления проектами.

Сбор информации начинается с датчиков, которые контролируют и управляют параметрическими данными, и исполнительных устройств, предоставляющих данные о своей работе. Решения B2B в сегменте Интернета вещей обычно включают многочисленные датчики: десятки или сотни тысяч. Eurotech имеет все необходимые технологии, позволяющие быстро и легко развёртывать приложения, а в дальнейшем управлять ими. Это даёт возможность предоставлять экономически эффективные решения, имеющие расширенные функции масштабирования для корпоративных сетей, а также для предприятий малого и среднего бизнеса.

В зависимости от расстояния используются различные коммуникационные технологии для подключения интеллектуальных шлюзов к облачным сервисам, например, Wi-Fi для локальных систем и сотовые технологии для глобальных систем. Основная задача этих шлюзов – агрегирование данных, но они часто применяются для выполнения аналитических функций или задач предварительной обработки, например, для передачи данных, отвечающих определённым заданным параметрам. Это необходимо для уменьшения объёма передаваемой информации и её нормализации, например, конвертации исходных данных с датчиков в стандартный формат (рис. 5).

Это комплексное решение, которое обеспечивает функциональность, необходимую для выполнения преобразования сообщений, их маршрутизации, преобразования протоколов, нормализации данных, виртуализации сервисов, отслеживания, учёта, администрирова-



Рис. 4. Everyware Cloud – интегрированная программная платформа, являющаяся частью Device Cloud и сервисной шиной предприятия для устройств

ния, сюда можно добавить управление жизненным циклом распределённых устройств.

Таким образом, Everyware Cloud обеспечивает дополнительные функциональные возможности в корпоративной среде. Это позволяет рассматривать инфраструктуру полевого уровня, с точки зрения ИТ, как расширение для корпоративной системы управления, обеспечивающее взаимодействие между всеми компонентами с помощью коммуникационных технологий.

Как облегчить сбор и обработку данных с помощью интеллектуальных шлюзов Интернета вещей с ПО JAVA-OSGi

По мнению исследовательского агентства Harbor Research, «...с подключением транспортных средств к Интернету значительно увеличился поток информации, и производители были вынуждены ограничивать данные, которые необходимо отправлять в облачные сервисы». Обработка их непосредственно на транспортном средстве позволяет идентифицировать и переда-



Рис. 5. Архитектура Eurotech может использоваться как для стандартных M2M-решений, так и для задач по модернизации существующих систем

вать наиболее важные данные, например, с помощью установленных правил в облако будет отправляться информация только тогда, когда возникает механическая неисправность или обнаружены аномалии в процессе движения. Таким образом, с учётом растущих требований по компьютерным мощностям на местах, а также того, что современные программные среды позволяют запус-

кать множество приложений, можно отметить, что возникает ряд интересных факторов, помогающих лучше понять текущую ситуацию:

- 90% всех созданных данных никогда не анализировались;
- данные создаются в 2 раза быстрее, чем растут пропускные возможности;
- 60% данных теряют свою ценность в течение миллисекунд;

Aparcer®

НАДЕЖНОЕ ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ в экстремальных условиях

- Дополнительная защита от пыли и влаги - IP57
- Исполнение в расширенном диапазоне температур -40...+85°C

Промышленная флэш-память

- Промышленные SSD:
SATA SSD, PATA SSD, PCIe, USB, CFast, CompactFlash
- Промышленные модули памяти DRAM:
для ноутбуков, серверов и настольных ПК

Почему Aparcer?

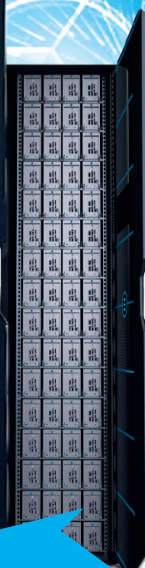
- Лидирующие позиции на рынке
- Гарантия качества — до 3 лет
- Широкие возможности заказных разработок
- Квалифицированная техническая поддержка

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ APACER

ProSoft®

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

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



Hive-модуль

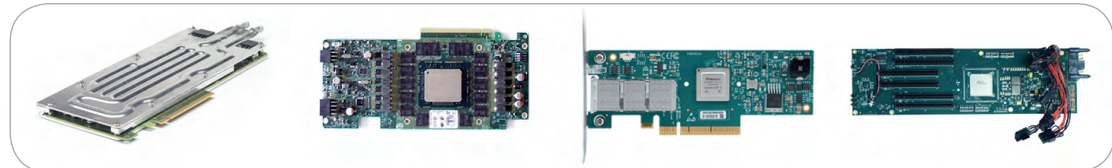


Модуль GPU PCIe

Карта CPU PCIe

Карта IB

Коммутатор PCIe



Достигайте лучших результатов за счёт невероятного ускорения

- **1500 Тфлопс** в одной стойке
- До 4 ускорителей Nvidia или Xeon Phi на 1 процессор в каждом модуле
- До 4 ускорителей на 1 процессор ARM или Intel
- Непосредственное жидкостное охлаждение



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ EUROTECH

● к 2017 году вычислительные мощности смартфонов превысят мощности серверов и систем хранения в дата-центрах.

Описанные факторы верны и в общих случаях, а не только для транспортного рынка. Все эти наблюдения справедливы и по отношению ко многим другим промышленным сценариям или в тех случаях, когда требуется обработка информации на местах или аналитика в шлюзах Интернета вещей.

Для того чтобы полностью соответствовать требованиям по вычислительным возможностям и в то же время контролировать и управлять работой шлюза (изменение параметров в реальном времени, обновление программного обеспечения, мониторинг устройства, диагностика, обеспечение безопасности и т.д.), было разработано программное обеспечение Java/OSGi Framework для шлюзов Интернета вещей (рис. 6).

Версия с открытым исходным кодом доступна под именем Kura в Eclipse Foundation. ESF/Kura помогает разработчикам сфокусироваться только на приложениях или аналитике без разработки ключевых функций шлюза. Это высокоинтегрированное программное обеспечение имеет модульную структуру, состоящую из «строительных блоков» (рис. 7).

Такой подход предлагает заказчикам и разработчикам следующие конкурентные преимущества:

- снижение времени на разработку → быстрая реализация проекта;
- фокус на приложениях → дифференциация продуктов и предложений;
- компактный и защищённый код → высокое качество программного обеспечения;
- низкие требования к ресурсам → снижение стоимости разработки;
- аппаратная виртуализация → лучшая защита вложений;
- детерминированное исполнение проекта → представление продукта на рынке вовремя;
- базирование на стандартных продуктах → перспективные разработки, защита инвестиций;

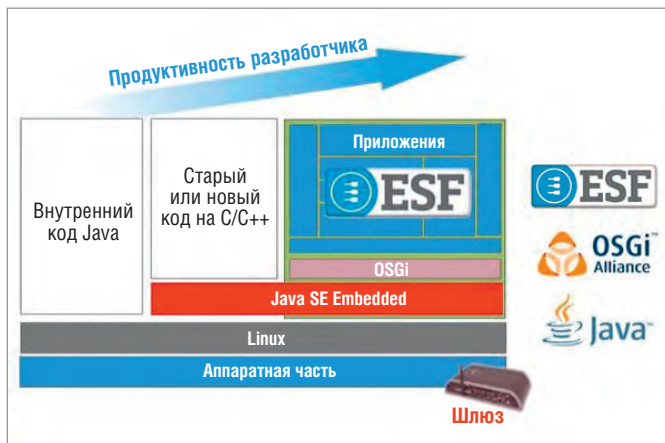


Рис. 6. ESF – межплатформенное программное обеспечение на базе Java

- удалённое управление приложениями → увеличенный жизненный цикл продукта.

ESF – это промышленная версия Eclipse Kura с дополнительными возможностями по безопасности, диагностике, конфигурированию и удалённому доступу, полностью интегрируемая в платформу Интернета вещей Everyware™ Cloud (очень скоро эта платформа будет доступна с открытыми кодами в Eclipse Foundation под именем Kura).

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ШЛЮЗА ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ К ОБЛАЧНОМУ СЕРВИСУ

Решения на базе Интернета вещей создают интеграционный мост между технологическим уровнем и ИТ предприятия. В этом случае необходима общая платформа, способная связать все датчики и исполнительные устройства с ИТ-инфраструктурой.

Ранее мы рассмотрели архитектуру шлюзов Интернета вещей, а также открытую программную платформу Kura,

работающую на шлюзах, поддерживающих Java. Теперь перейдём к аналогу шлюза в облаке – платформе Интернета вещей как сервис (iPaaS) и открытой платформе под названием Kura.

При разработке Kura был использован большой опыт компании Eurotech, полученный при создании и развёртывании собственной платформы iPaaS Everyware Cloud.

Eclipse Kura – это модульная iPaaS-платформа, объединяющая технологический уровень и ИТ. Она предоставляет полное управление полевыми устройствами и шлюзами Интернета вещей, включая подключение, конфигурацию и управление жизненным циклом. Собираемый в реальном времени поток данных от конечных устройств может быть заархивирован для дальнейшего анализа или гибко передан в приложения верхнего уровня ИТ предприятия. Кроме того, Eclipse Kura предоставляет веб-консоль администратора для настройки и управления, а также доступ к данным с помощью команд REST API, обеспечивая таким образом лёгкую интеграцию приложений.

Цель проекта Eclipse Kura – предоставить интеграционную платформу Интернета вещей, соответствующую следующим требованиям:

1. Платформа должна позволять подключать устройства и шлюзы Интернета вещей по различным протоколам. На начальной стадии будут добавлены протоколы, используемые в Интернете вещей, такие как MQTT. Поддержка остальных протоколов будет реализована позднее. Уровень подключения также отвечает за аутентификацию и авторизацию устройств.

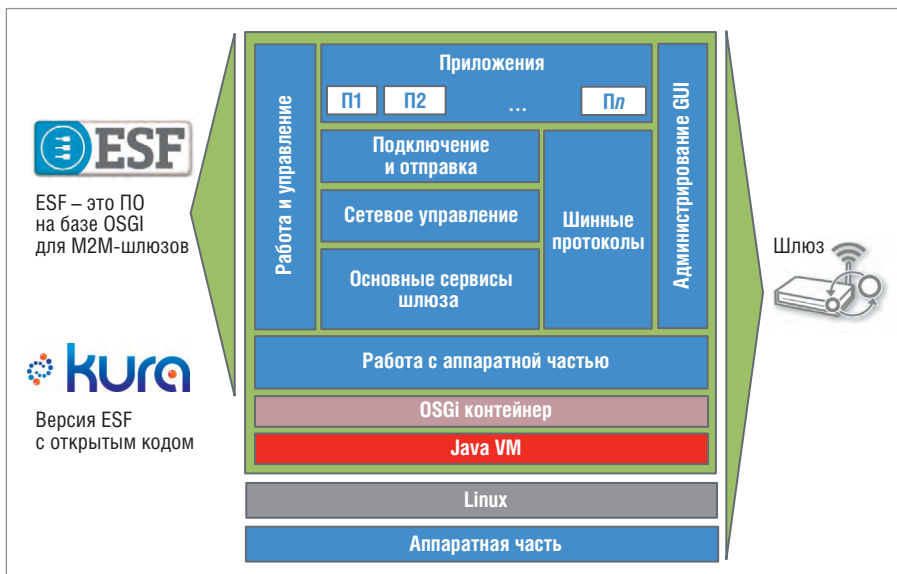


Рис. 7. Обзор функциональности Everyware Software Framework (ESF)

- Платформа должна управлять полевыми устройствами. Менеджер управления устройствами (Device Manager) должен иметь возможность конфигурировать устройства, обновлять программное обеспечение и управлять устройством удалённо.
- Устройства Интернета вещей должны собирать большой объём телеметрических данных.
- Платформа Интернета вещей должна опираться на прочный фундамент. В частности, необходимо обеспечивать управление многопользовательскими учётными записями, пользователями, разрешениями и ролями.
- Платформа Интернета вещей должна полностью программироваться с помощью веб-сервисов REST (Representational State Transfer – передача состояния представления). Веб-консоль администрирования для оператора устройства желательна.
- Платформа Интернета вещей должна разворачиваться либо в облаке, либо локально.
- Установочный пакет должен обеспечивать различные гибкие возможности развёртывания.

На рис. 8 показана функциональная архитектура проекта Eclipse Karua.

УПРАВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВАМИ И ДАННЫМИ

Можно идентифицировать два типа потоков данных, которые идут от шлюзов к платформе Интернета вещей и обратно. С одной стороны, это данные, которые идут от устройств, таких как датчики и исполнительные устройства;

другой поток генерируется функциями управления (идентификация устройств, обновление программного обеспечения, установки реального времени и т.д.). Так как во многих архитектурах Интернета вещей функции управления устройствами либо пропущены, либо слабо реализованы, далее они будут рассмотрены более подробно.

УПРАВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВАМИ

Через компоненты управления устройствами платформа Интернета вещей может выполнять удалённое управление подключёнными устройствами. Платформа предоставляет открытую сессию управления устройством, при этом она не влияет на выполнение соответствующей прикладной программы. В начальной версии сессия управления устройствами будет базироваться на открытом протоколе поверх MQTT. Он уже реализован в проекте Eclipse Kura, и с его помощью платформа может:

- анализировать и управлять конфигурацией устройства;
- управлять сервисами устройства, в том числе запуском сервиса и остановкой операций;
- управлять приложениями, в числе которых установка, обновление и удаление;

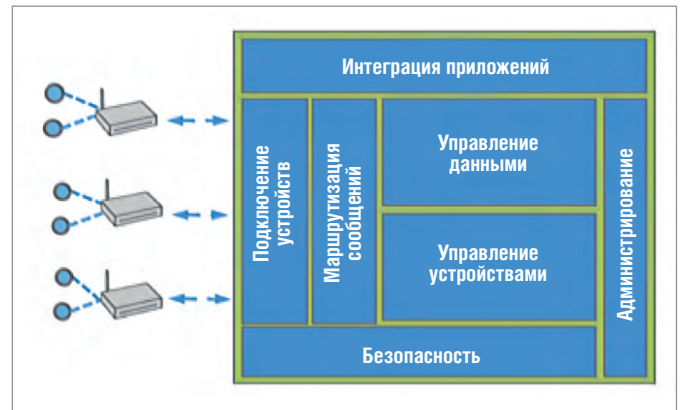


Рис. 8 Архитектура проекта Eclipse Karua

- выполнять команды операционной системы удалённо;
- получать и устанавливать атрибуты и ресурсы устройства;
- предоставлять начальную конфигурацию устройства.

В дальнейшем своём развитии Eclipse Karua может включить в себя новые протоколы управления устройствами, например стандарт LWM2M.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Eclipse Karua как часть полного предложения Eclipse для Интернета вещей является законченным решением с открытым кодом для разработки, развёртывания и управления проектами в рамках Интернета вещей. ●

Автор – президент и генеральный директор компании Eurotech. Перевод Алексея Пятницких, сотрудника фирмы ПРОСОФТ. Телефон: (495) 234-0636 E-mail: info@prosoft.ru



Безвентиляторные встраиваемые платформы для IIoT



TAIWAN EXCELLENCE 2016
ATEX

–40...+70°C

Безвентиляторный ПК для монтажа на DIN-рейку с сертификатом взрывозащиты ATEX & C1D2
iBOX510-6COM (ATEX/C1D2) – защищённая безвентиляторная встраиваемая система для монтажа на DIN-рейку с процессором Intel® Atom™ E3827 для применения на опасных производствах



–40...+70°C

iBOX324-894-FL
Безвентиляторная встраиваемая система с сертификатом EN 50155 с процессором 7-го поколения Intel® Core™ для транспортных, железнодорожных и морских применений



–20...+60°C

ICO310
Безвентиляторная встраиваемая система для монтажа на DIN-рейку с процессором Intel® Celeron®, с 2 LAN-портами (1 PoE PD)

www.axiomtek.com




Axiomtek Co., Ltd. E-mail: adam.lan@axiomtek.com.tw Tel: +886-2-2917-4550 ext.6417

Реклама

СТА 2/2017

www.cta.ru

11



Сергей Солдатов

Технология Big Data – расширение возможностей АСУ ТП

Традиционные технологии обработки информации уже не справляются с её лавинообразным ростом. На смену им идут специализированные решения и технологии, объединяемые термином “Big Data”. В статье рассказывается о том, что скрывается за данным термином и могут ли быть применены решения Big Data для АСУ ТП.

Технология Big Data

Термин “Big Data” сравнительно молодой, он впервые появился в технической литературе в конце 2000-х годов. С английского Big Data переводится как «большие данные», не частый случай, когда английский термин звучит по-русски так просто. Но Big Data – это не

только большие данные, это совокупность методов, средств и подходов к обработке больших объёмов многообразных данных с большой скоростью прироста. В зарубежной литературе часто все три определяющие характеристики называют «три V»: Volume – объём данных; Velocity – скорость прироста либо

высокоскоростная обработка; Variety – разнообразие типов структурированных и полуструктурированных данных. В настоящее время в связи с активным развитием Интернета вещей, а также средств обработки информации, к характеристикам «три V» добавилась ещё одна – Distributed – распределённая обработка данных.

На практике методы Big Data далеко не всегда идут в связке с большими данными, они могут использоваться и для совсем небольших объёмов информации, причём весьма эффективно.

Источники данных, требующие Big Data

Откуда же берутся все эти данные, которые и большие, и постоянно растут, да ещё и неоднородные и имеют необходимость в распределённой обработке? Достаточно выйти на улицу современного города, и можно сразу увидеть одну из систем, требующих Big Data, – это система «Безопасный город/Умный город» [1, 2]. В подобную систему подключены десятки тысяч камер видеонаблюдения, метеодатчики, датчики загазованности, спутниковой навигации на городском транспорте и экстренных служб. В систему поступают данные от служб коммунального хозяйства, информация по телефонным звонкам жителей города. Очевидно, что

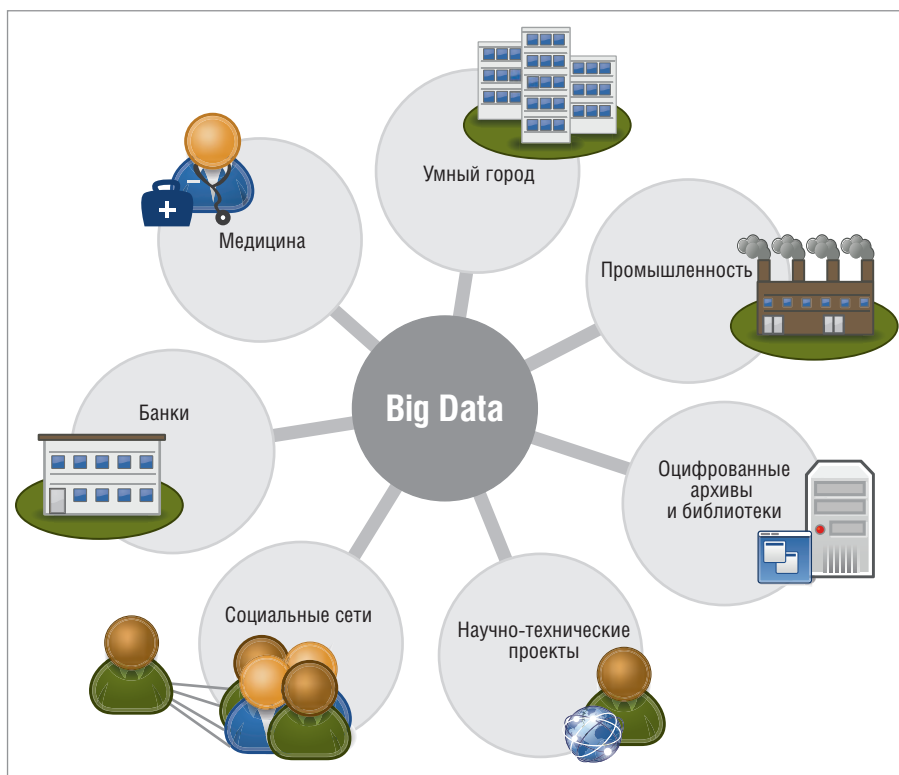


Рис. 1. Примеры областей применения технологий Big Data



Рис. 2. Области применения баз данных SQL и NoSQL

(источник: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/azure/documentdb/documentdb-nosql-vs-sql>)

все указанные источники неоднородны, а объёмы информации колоссальны и постоянно растут. Справиться с таким наплывом традиционными методами невозможно.

Другой наглядный пример — банковская сфера. Для многих стало уже привычно оплачивать свои покупки посредством пластиковой карты. Даже в сравнительно небольшом магазине или ресторане установлено несколько касс, оснащённых терминалами для оплаты пластиковыми картами. А по стране таких терминалов сотни тысяч, и ещё есть банкоматы, терминалы самообслуживания и т.д. Каждая операция с картой сопровождается транзакцией в банковской и смежных системах. Например, только за 2015 год в Альфа-Банке было проведено свыше 1 млрд транзакций [3] по пластиковым картам.

Ещё одной областью, требующей средств Big Data, является медицина. Современное медицинское оборудование за один сеанс обследования снимает огромное количество параметров, и хранить результаты требуется пожизненно, а с развитием генетических анализов желательнее будет хранить данные и предыдущих поколений [4]. Это упростит выявление генетической предрасположенности к тем или иным заболеваниям. Для медицинских систем крайне важно не только хранить, но и быстро извлекать данные, поскольку от оперативности их получения может зависеть человеческая жизнь.

Источниками, генерирующими большие и разнообразные данные, являются социальные сети, крупные научно-технические установки (например, большой адронный коллайдер), оцифрованные государственные архивы и библио-

теки, а также крупные промышленные предприятия (рис. 1). И это далеко не полный список областей, нуждающихся в технологиях Big Data.

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА BIG DATA

Накопленная информация для многих организаций является важным активом, однако мало уметь накапливать, нужно ещё обрабатывать и извлекать из неё пользу. На данный момент существует три основных технологии работы с Big Data: NoSQL, MapReduce и Hadoop.

NoSQL

NoSQL — это ряд подходов для построения баз данных, основанных на отличных от реляционных моделей принципах [5]. Основной причиной появления подобных баз данных стала необходимость параллельной обработки неструктурированных данных с возможностью масштабирования (рис. 2). Базы NoSQL используют не SQL-запросы, а SQL-подобный синтаксис и не структурированы.

Существует много реализаций таких БД, решающих вопрос представления данных по-своему, зачастую весьма специфично. Эти решения допускают не-

ограниченное формирование записей и хранение данных в виде ключа-значения. Наиболее яркими примерами NoSQL являются открытая СУБД MongoDB, Amazon DynamoDB и открытая СУБД OrientDB.

MapReduce

MapReduce — это модель распределённой обработки данных, предложенная компанией Google для обработки больших объёмов данных на компьютерных кластерах (рис. 3). Работа MapReduce состоит из двух основных стадий: Map и Reduce [6, 7].

Стадия Map. На этой стадии происходит предварительная обработка данных. Для этого один из компьютеров (называемый главным узлом — master node) получает входные данные задачи, разделяет их на части и передаёт другим компьютерам (рабочим узлам — worker nodes) для предварительной обработки.

Стадия Reduce. На данной стадии происходит свёртка предварительно обработанных данных. Главный узел получает ответы от рабочих узлов и на их основе формирует результат — решение задачи, которая изначально формулировалась.

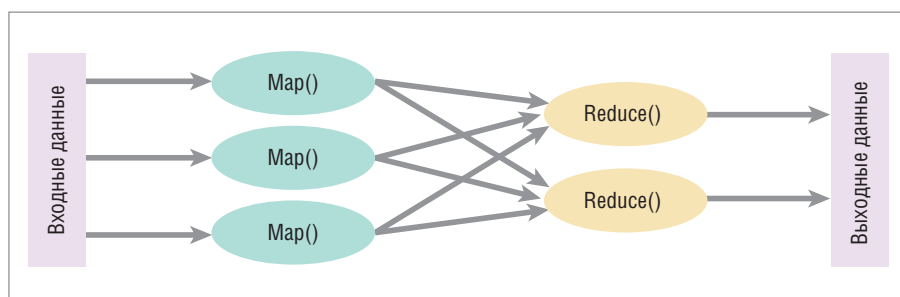


Рис. 3. Обобщённая схема технологии MapReduce

(источник: <https://www.ibm.com/developerworks/cloud/library/cl-openstack-deployhadoop/>)

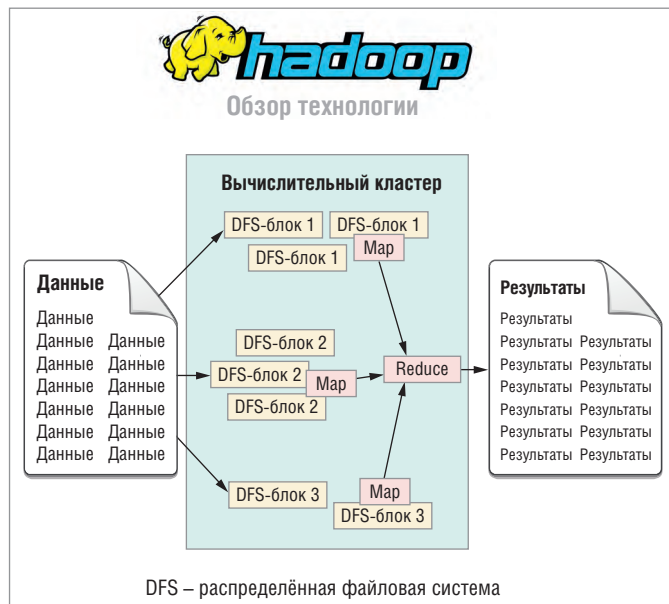


Рис. 4. Обобщённая схема технологии Hadoop

Преимущество модели MapReduce заключается в том, что она позволяет распределённо производить операции предварительной обработки и свёртки. Операции предварительной обработки работают независимо друг от друга и могут производиться параллельно. Аналогично множество рабочих узлов могут осуществлять свёртку – для этого необходимо только, чтобы все результаты предварительной обработки с одним конкретным значением ключа обрабатывались одним рабочим узлом в один момент времени.

Эффективность Map-Reduce по сравнению с последовательными алгоритмами может показаться неочевидной, но именно возможность обработки больших объёмов данных на множестве серверов делает её привлекательной для разработчиков.

Hadoop

Одной из лидирующих технологий, относящихся к классу Big Data, является открытая платформа Hadoop. Данная технология представляет собой открытую платформу программного обеспечения для распределённого хранения и распределённой обработки больших объёмов данных на вычислительных кластерах, построенных из стандартных аппаратных средств.

Hadoop позволяет не только сократить время на обработку и подготовку данных для аналитических систем, но и значительно расширяет возможности по анализу, позволяя оперировать новой информацией, слабо структурированными или совсем не структурированными данными.

Технология также используется для оптимизации существующих процессов обработки данных, что позволяет значительно сократить затраты на хранение и обработку и при этом обеспечить эффективность работы с данными.

Hadoop состоит из двух ключевых компонентов (рис. 4):

- распределённой файловой системы Hadoop (HDFS), которая отвечает за хранение данных на кластере Hadoop;
- системы MapReduce, предназначенной для вычислений и обработки больших объёмов данных на кластере.

Распределённая файловая система Hadoop (HDFS – Hadoop Distributed File System) создана для хранения очень большого объёма информации и обеспечения высокой скорости доступа к этой информации. Файлы хранятся в избыточной форме на нескольких машинах для обеспечения их устойчивости при возможных ошибках и высокой доступности параллельным приложениям.

Hadoop обеспечивает эффективную обработку большого объёма данных путём подключения нескольких компьютеров для параллельной работы. Теоретически суперкомпьютер с 1000 процессоров будет стоить куда больше, чем 1000 компьютеров с одним процессором или 250 четырёхъядерных компьютеров. Hadoop соединит эти небольшие по стоимости машины в один экономически выгодный вычислительный кластер.

Следует обратить внимание на то, что технология даёт возможность осуществлять сложную обработку любых файлов, в том числе неструктурированных, благодаря чему такие данные могут быть эффективно проанализированы и ис-



Рис. 5. Пирамида интеграции технологий автоматизации от уровня техпроцесса до уровня отрасли

пользованы. В частности, это свойство позволяет системам жизнеобеспечения города осуществлять on-line мониторинг информации в социальных сетях и быстро реагировать на сообщения об авариях в сетях водоснабжения, теплоснабжения, газоснабжения и т.п. (информация об авариях в уличных сетях в Интернете появляется раньше, чем звонки на «горячую» линию предприятия).

BIG DATA в АСУ ТП

Оснащение производства современными системами автоматизации приводит к оцифровке всех получаемых данных, и это создаёт у персонала предприятия иллюзию их доступности. Но оцифровано не значит доступно [8].

Данные о технологических процессах есть в АСУ ТП агрегатов, данные о производстве хранятся в MES-системах, данные о заказах содержатся в ERP-системе (рис. 5). Нет только средств, которые могут агрегировать все данные и увязать их между собой.

В случае поиска причин брака и закономерностей, приводящих к его появлению, а также при решении оптимизационных задач необходимо собрать и сопоставить между собой отчёты совершенно разнородных систем. Но горизонт времени зачастую составляет не более нескольких дней, при этом данные не прекращают поступать, постоянно меняя общую картину.

И здесь на помощь могут прийти технологии класса Big Data. Они обеспечат создание единого информационного пространства для всех уровней автоматизации. Особенно эффективны данные технологии при построении авто-

матризованных систем оперативного управления производственно-технологическими процессами больших географически распределённых предприятий городского хозяйства и промышленных предприятий, предъявляющих повышенные требования к масштабируемости, надёжности и безопасности, а также требующих реализации специальных функций пользователя. К таким предприятиям относятся нефте- и газотранспортные сети, химические предприятия, предприятия генерации и распределения электроэнергии.

Технологии Big Data обеспечат высокую производительность в сложных сетевых и резервированных системах, гарантируют получение высокопроизводительных коммуникационных соединений от полевого уровня до станций управления, от отдельного производственного объекта до центра управления. Гарантируется высокая степень доступности и достоверности информации, а также быстрое взаимодействие компонентов системы между собой. Изменение приложений можно будет выполнять без остановки работы системы.

Важно отметить, что технологии Big Data не только обеспечивают сбор дан-

ных с распределённых объектов АСУ ТП, но и позволяют работать с распределёнными локальными базами АСУ ТП. Таким образом, информация о техническом объекте предварительно обрабатывается и хранится непосредственно на нём, а централизация касается только аналитики и задач оптимизации.

Технологии Big Data уже активно внедряются в АСУ ТП. Это системы управления металлургическими предприятиями [8, 9], системы испытаний авиадвигателей [10], системы предсказания аварийных ситуаций для опасных производств [11].

Но ещё больше остаётся АСУ ТП, где есть потребность в средствах Big Data, но они пока не внедрены, далее перечислены некоторые из них.

- Транспортировка нефти – это сложная задача, связанная не столько с самой технологией перекачки, сколько с прогнозированием качества нефти (зависит от содержания серы), поступающей на нефтеперерабатывающие предприятия, которое определяется множеством факторов: качество нефти на месторождениях, скорость перекачки по трубопроводной сети, качество и объём нефти в буферных ём-

костях трубопроводов. Чем более сложная трубопроводная сеть, тем сложнее спрогнозировать, какое качество нефти и через какое время будет на том или ином предприятии. А это напрямую влияет на экономику производства.

- Химическое производство требует равномерного поступления в заданной пропорции множества компонентов, при этом необходимо на разных этапах обеспечивать технологию процесса, соблюдать требуемое давление, температуру, концентрацию. Количество параметров, определяющих стоимость итогового продукта, достигает нескольких десятков, а сами параметры собираются с десятков территориально распределённых датчиков и установок.
- Метрополитен – это самый сложный объект, и выход из строя любой из его подсистем приводит к транспортному коллапсу. Поэтому крайне необходимо не только постоянно мониторить состояние оборудования и обстановки на объектах метро, но и выполнять прогнозирование для своевременного выполнения ремонтных работ, перенаправления потоков пас-



Обновите свои решения для видеонаблюдения с QTS Gateway

IS-453S

Промышленный сетевой накопитель/видеорегистратор с 4 отсеками для жёстких условий эксплуатации или мобильных применений

- Широкий диапазон рабочих температур
- Поддержка кросс-платформенного доступа и различных операционных систем



*Распространяется IEL



QTS-Gateway

Иновационная и интуитивно-понятная операционная система

IVS-300-UTL3

Система для видеонаблюдения на транспорте

- Легко соединяется с устройствами для видеонаблюдения
- Поддерживает облачные решения для видеонаблюдения



IEI Integration Corp.

No. 29, Zhongxing Rd., Xizhi Dist., New Taipei City 221, Taiwan

TEL : +886-2-86916798 / +886-2-26902098 FAX : +886-2-66160028 sales@ieiworld.com www.ieiworld.com

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



Реклама

сажиров, планирования расписания движения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Системы АСУ ТП уже достигли высокого уровня контроля и управления, инженеры могут контролировать производство из любой точки мира и получать детальную информацию о каждом устройстве и установке, но теперь настала пора совершить качественный рывок и включить их в единое информационное пространство предприятия для решения задач анализа и оптимизации производства.

Функциональность Big Data позволяет обеспечить своевременное поступление, индексацию и классификацию данных АСУ ТП, увязку с данными MES и ERP-систем. А это, в свою очередь, позволяет оперативно проанализировать и получить качественно новые знания о процессах на предприятии, которые могут помочь снизить издержки и повысить прибыль. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Панельная сессия «Умный город. Кто может это себе позволить?» [Электронный ресурс] // Сайт ТАСС. – Режим

доступа : <http://tass.ru/pmef-2016/article/3352672>.

2. Данные ударят по газам [Электронный ресурс] // Сайт «Российской газеты». – Режим доступа : <https://rg.ru/2016/11/23/sistema-umnyj-gorod-smozhet-uluchshit-zhizn-naseleniia.html>.
3. Количество транзакций по картам Альфа-Банка превысило миллиард за год [Электронный ресурс] // Сайт Альфа-Банка. – Режим доступа : <https://alfabank.ru/press/news/2016/1/26/35345.html>.
4. Big Data. Большие данные в медицине [Электронный ресурс] // Сайт Medspecial.ru. – Режим доступа : <http://medspecial.ru/news/1/28048/>.
5. SQL и NoSQL: разбираемся в основных моделях баз данных [Электронный ресурс] // Сайт «Типичный программист». – Режим доступа : <https://tproger.ru/translations/sql-nosql-database-models/>.
6. MapReduce [Электронный ресурс] // Сайт Wikipedia. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/MapReduce>.
7. Big Data от А до Я. Часть 1: Принципы работы с большими данными, парадигма MapReduce [Электронный ресурс] // Сайт Хабрахабр. – Режим доступа : <https://habrahabr.ru/company/dca/blog/267361/>.

8. Технология Big Data в металлургии [Электронный ресурс] // Сайт компании «ДАТА-ЦЕНТР Автоматика». – Режим доступа : http://www.dc.ru/activities/asu_tp/big_data.
9. Yandex Data Factory научит металлургов расходовать сырье с Big Data [Электронный ресурс] // Сайт ООО «Роем». – Режим доступа : <https://roem.ru/18-08-2015/203479/mmk-yndx/>.
10. Михаил Зырянов. BIG DATA 2016: Большие Данные для практических задач [Электронный ресурс] // Сайт издательства «Открытые системы». – Режим доступа : <http://www.osp.ru/cw/2016/08/13049514/>.
11. Компанией Data-analytic при поддержке технологий Big Data было разработано типовое решение уровня VI по предсказанию аварийных ситуаций в режиме реального времени АСУ ТП для опасных производств [Электронный ресурс] // Сайт агрегатора новостей по теме исследования искусственного интеллекта. – Режим доступа : http://ai-news.ru/2015/07/kompaniej_data_analytic_pri_podderzhki_tehnologij_big_data_bylo_razrabotano_349356.html.

E-mail: ssa-company@rambler.ru

Elektro-Automatik

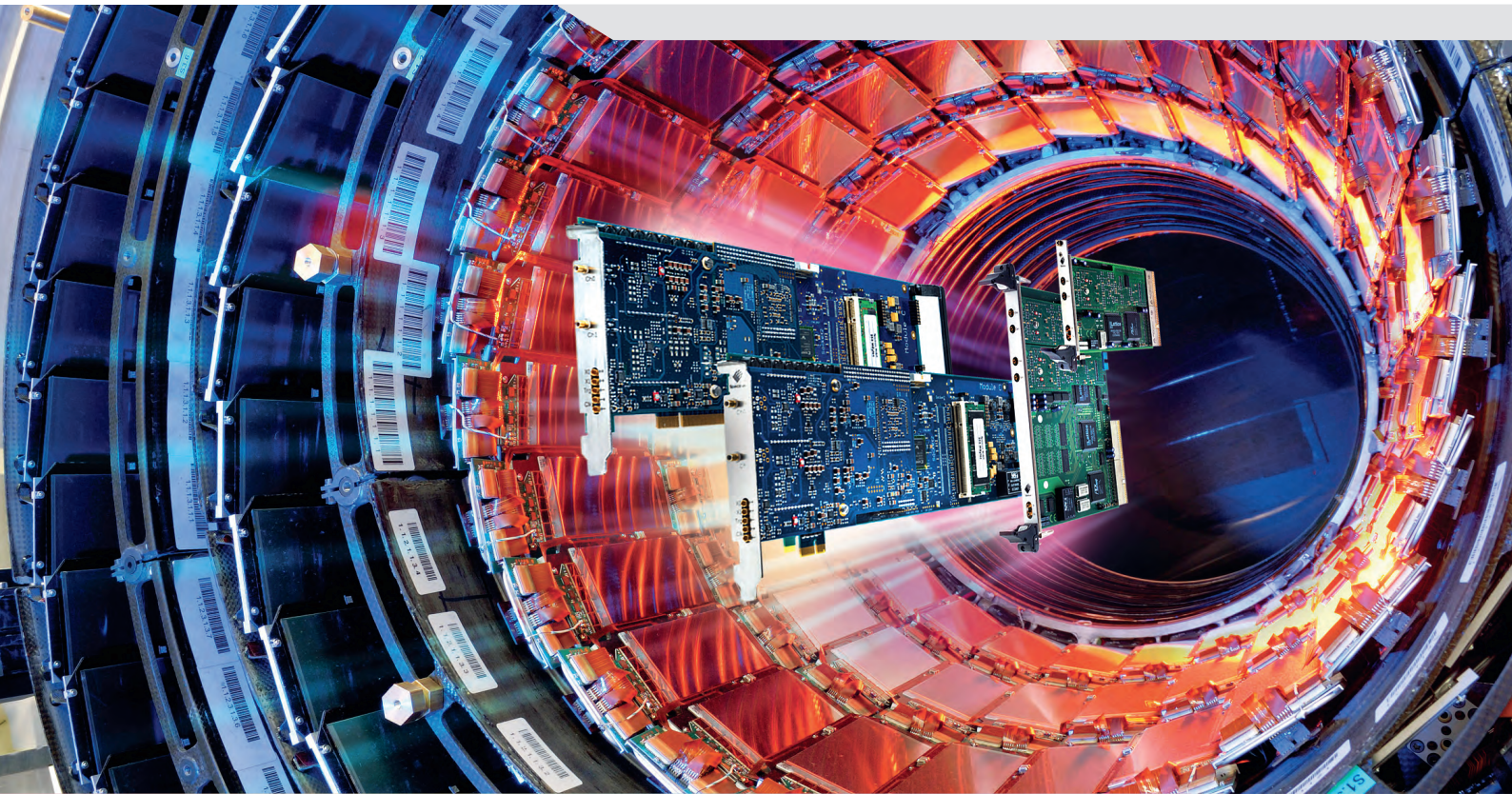
ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРОГРАММИРУЕМЫЕ НАГРУЗКИ
Для лабораторий и промышленности

Функции:
Испытания постоянной мощностью, током, напряжением, сопротивлением
Запись результатов испытаний
Рекуперация энергии до 95%

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ЭЛЕКТРО-AUTOMATIK

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

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



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



- 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

LXI-системы сбора сигналов



- Более 60 моделей
- Соответствие стандарту LXI
- Число каналов 2–48
- Частота опроса до 500 МГц
- Разрешение от 8 до 16 бит
- Полоса частот от 100 кГц до 250 МГц

**УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ**



PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ SPECTRUM

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) 220-7140/7141 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД Тел.: (8442) 260-048 • 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) 203-6020 • Факс: (843) 203-6020 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КРАСНОДАР Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Н. НОВГОРОД Тел.: (831) 215-4084 • nnovgorod@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
ПЕНЗА Тел.: (8412) 494-971 • Факс: (8412) 494-971 • penza@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



Алексей Жирков, Максим Попов

Исследование средств для работы с Big Data в промышленности

В статье рассказывается о том, как обрабатывать большие данные в АСУ ТП и какие аппаратные ресурсы можно применять для их обработки на промышленном предприятии. Рассматриваются типовые структуры больших данных, и предлагаются решения для работы с такими структурами на базе современных информационных технологий.

Уже сейчас, и тем более в будущем, самым ценным продуктом на рынке будут данные, вернее, сконцентрированная информация, которую можно использовать для оптимизации деятельности и повышения эффективности, но эта информация должна быть определённым образом получена, накоплена, преобразована и представлена в виде, позволяющем формировать стратегию развития компании. Для выполнения этих задач необходимо проводить исследования в области Big Data (рис. 1). Далее мы постараемся ответить на вопрос о том, как и на каких ресурсах можно обрабатывать подобные данные промышленным предприятиям, кото-

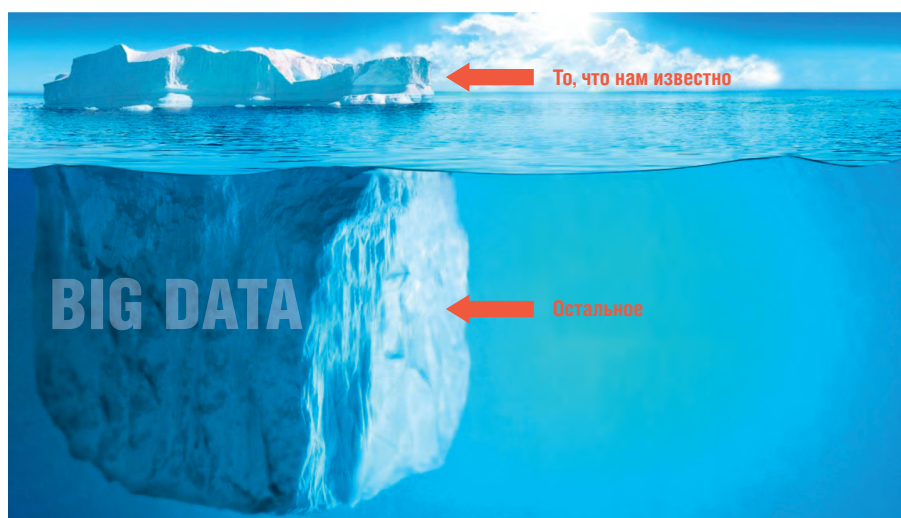
рые сейчас всё активнее начинают использовать методы и средства Big Data в своей деятельности.

КАКИЕ У BIG DATA ПРИЗНАКИ?

Термин Big Data (большие данные) появился не так давно. Бурный рост вычислительных мощностей современной компьютерной техники заставил использовать этот термин, так как возникла необходимость формулировать задачи, в которых речь идёт об обработке структурированных и неструктурированных данных с потоком в сотни тысяч и миллионы параметров в секунду.

Откуда берутся большие данные? Применительно к компаниям, которые занимаются производством и реализацией продуктовых и тем более сервисных решений, сейчас очень важно знать актуальные потребности конечного пользователя. Компании начинают исследовать трафик и запросы в браузерах, в почтовых клиентах, в социальных сетях, анализируют активность использования специализированных приложений для мобильных устройств Интернет-магазинов, контент услуг, различных сервисов, например, заказа такси. Даже возможность изучить такие косвенные показатели, как частота регистрации пользователей в публичной Wi-Fi сети, проанализировать, какие устройства регистрируются в сети, какой объём и класс трафика использует клиент, позволяет учесть все эти данные при формировании будущей стратегии развития информационной сети и средств предоставления контента. И это не говоря о возможностях улучшения общей инфраструктуры, таких как развитие логистики, открытие новых точек продаж или общественного питания, в зависимости от анализа трафика в данной точке.

Все перечисленные источники рожают огромный поток данных, и чем больше секторов рынка и областей интересов пользователей попадает в исследование, тем выше качество прогно-



© Shutterstock / Фотобанк Фотоужения

Рис. 1. Загадка Big Data

зирования и точность аналитических отчётов.

Что касается промышленных предприятий, то основной «виновницей» появления большого количества информации является интеграция. Сейчас на любом промышленном предприятии идут по пути интеграции всех имеющихся систем автоматизации производственных процессов в единую среду. Основное технологическое оборудование, вспомогательные агрегаты, системы собственных нужд и даже административные процессы внутри предприятия становятся источниками потоков данных. В качестве данных здесь фигурируют, конечно же, все технологические параметры, к ним добавляются данные из журналов учёта и эксплуатации оборудования, информация о проведении плановых и внеплановых ремонтных работ, расследовании аварий и происшествий, логистические показатели, сведения о взаимодействии со структурными подразделениями, поставщиками сырья и энергоносителей. Здесь наблюдаем то же положение: чем больше охват и глубина проникновения в функциональную среду предприятия, тем проще будет строить зависимости и находить новые пути оптимизации производства. Но есть на этом пути и нюансы. Например, анализ данных порождает новые данные, и процесс этот может быть почти бесконечным. Также следует принять во внимание, что для качественного анализа данных, кроме самих алгоритмов и программного обеспечения, требуются серьёзные вычислительные ресурсы.

Когда речь идёт о больших данных, то их характеризуют пять основных признаков:

- **Объём данных.** Например, тепловая электростанция с двумя энергоблоками общей мощностью 450 МВт имеет объём 70 000 сигналов ввода-вывода по всем системам автоматизации основного и вспомогательного оборудования, которые, в свою очередь, ежедневно увеличивают объём «сырых» данных на десятки гигабайт. Сигналы от газовых и паровых турбин (рис. 2) формируют относительно небольшой пакет данных, но по причине скорости физических процессов эти данные могут меняться с очень высокой частотой, что также ведёт к очень большому трафику, например, данные виброконтроля оборудования.
- **Скорость передачи данных.** Любое предприятие, производящее техниче-

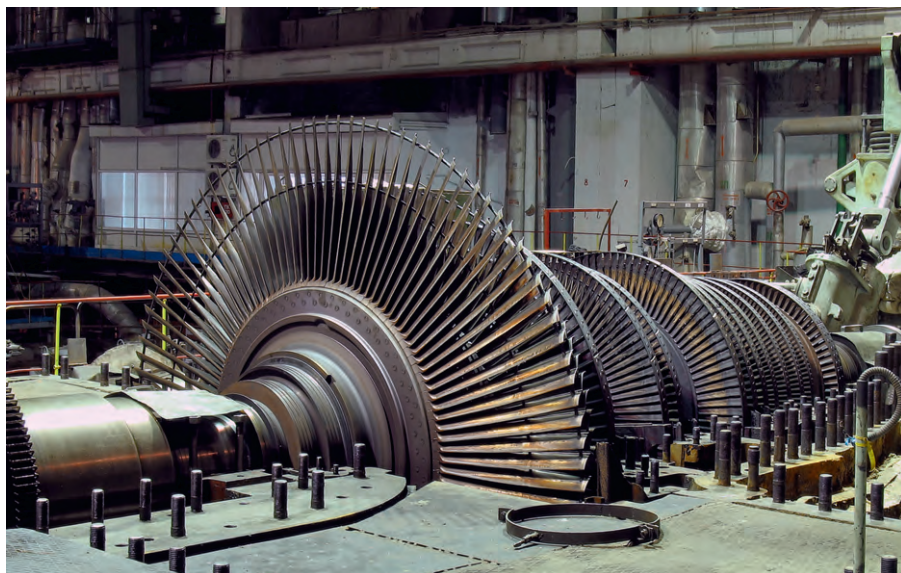


Рис. 2. Паровая турбина

ски сложные изделия, проводит испытания этих изделий, и если взять, например, авиационный двигатель, то при работе на испытательном стенде в течение всего получаса может быть сформирован объём в десятки терабайт информации. Чтобы её передать, требуются надёжные и высокоскоростные каналы передачи данных.

- **Разнообразие данных.** Насколько разнообразен парк оборудования, насколько широко охватывает производство разные технологические отрасли, настолько многообразны параметры, с которыми приходится работать при анализе больших данных. Возвращаясь к тепловым электростанциям, можно отметить необходимость контроля химического состава в процессах водоподготовки, физических свойств теплоносителя и механических свойств оборудования, а также процессов, протекающих в электроустановках преобразования и передачи электрической энергии.
- **Достоверность.** Важно, чтобы получаемые данные имели достаточную точность, от которой зависит правильность принятия решений.
- **Ценность.** За организацией каждого информационного канала стоят определённые затраты, и, конечно, если получаемая информация не имеет никакой пользы, то можно смело считать, что это неэффективное использование ресурсов. Но нужно быть очень осторожным и случайно не избавиться от тех данных, которые косвенно могут принести значительную пользу. И тут на помощь придут алгоритмы, которые могут исследовать скрытые зависимости в уже со-

бранных данных и предоставить оператору возможность определиться с необходимостью дальнейшего использования источников данных.

АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

На первый взгляд, для обработки большого количества данных нужно всего лишь увеличить пропускную способность каналов передачи данных, повысить объём хранилищ и, конечно, нарастить вычислительную мощность процессоров. Но тут возникают множественные ограничения, как технического характера, так и физического уровня. Например, увеличивать частоту работы канала передачи данных выше определённого физического предела не получается, следовательно, разработчики применяют методы распараллеливания потоков данных. То же самое происходит и с делением вычислительной мощности. Но конечный пользователь не должен видеть всей сложности организационной структуры, и на помощь приходит кластерный метод построения систем. Представление вычислительной системы как единого целого значительно упрощает работу пользователя, но повышает сложность инфраструктурных решений. Однако наличие совершенно одинаковых составных элементов в структуре кластера позволяет легко увеличивать количество этих элементов и наращивать тем самым производительность системы в целом.

У пользователя появляется возможность запускать свои задачи в общей среде и динамически выбирать для них выделяемые вычислительные мощности. Например, если существует сервер

обработки данных, который функционирует на двух виртуальных машинах, и возникает необходимость увеличить производительность сервера (возросло число подключаемых пользователей, и, следовательно, повысился объём запросов), на непродолжительное время мы можем легко остановить одну из виртуальных машин и изменить её характеристики (количество ядер или выделяемой памяти), запустить и после успешной синхронизации выполнить такую же процедуру на дублирующем сервере. Причём при использовании кластерной конфигурации этот процесс ещё больше упрощается, ввиду того что добавление ресурсов можно безболезненно производить не только на уровне виртуализации, но и на физическом уровне.

Такой подход наиболее очевиден, но он наглядно показывает, что работа с виртуальной архитектурой значительно сокращает риски и затраты на реализацию многих ответственных и критических процессов.

В виртуальной среде единого пространства могут существовать различные серверы обработки данных и рабочие станции. На практике пользователю также очень важно иметь возможность быстро менять структуру своей системы, перенастраивать её с учётом меняющихся объёмов и типов данных, выделять компоненты, участвующие в ответственных процессах, таких как, например, финансовые операции или операции обеспечения технологического процесса на производстве. Для проведения предварительной разработки интересно наличие тестовых стендов, на которых можно отрабатывать программные модули в безопасном режиме и проводить различные испытания алгоритмов, в том числе нагрузочные испытания вычислительных систем.

Таким образом, для эффективной работы с большими данными нужна очень гибкая платформа, которую можно легко трансформировать, меняя не только конфигурацию, но и производительность узлов.

ПРОЦЕССЫ ПРИ РАБОТЕ С ДАННЫМИ

Для ответа на вопрос: «Как должна быть адаптирована ИТ-архитектура для работы с большими данными?» — прежде всего нужно рассмотреть основные процессы, которые происходят при обращении с массивами информации:

- получение данных;

- первичное преобразование данных, их нормирование, определение целостности и достоверности, присвоение дополнительных маркеров (метка времени, достоверность, актуальность и т.д.);
 - накопление или логирование данных (архивирование);
 - извлечение данных из архива и их математическая и статистическая обработка;
 - предоставление пользователю выходной аналитической информации (графики, отчёты, тренды, таблицы и т.п.);
- Рассмотрим каждый из этих этапов подробнее.

Получение данных. В качестве источников данных могут выступать как полностью автоматизированные устройства сбора данных, так и источники ручного ввода, например, данные исследования лабораторных проб, которые выполняются дежурным персоналом. К любому источнику данных необходимо применять определённые требования:

- данные должны снабжаться меткой времени;
- они должны иметь признак достоверности;
- должна быть обеспечена заданная точность данных;
- информация не должна быть скомпрометирована и должна сохранять целостность;
- помимо основного потока данных (полезная информация), источник должен передавать и служебную информацию, по которой можно оценить и продиагностировать аппаратную и программную часть самого источника данных (датчик, измерительный преобразователь, контроллер, коммуникационные модули).

Первичное преобразование данных, их нормирование — задача, которую лучше всего выполнять как можно ближе к источнику данных и не нагружать этой рутинной центральной систему. Примером такого преобразования может служить пересчёт измеренных значений в другие единицы, например, значение расхода энергоносителя измерительный преобразователь выдаёт в gal/sec (галлон в секунду), и это значение нужно пересчитать в м³/ч и уже в таком виде передавать в центральную систему обработки данных. С подобными задачами легко справляются шлюзы, преобразующие программные и физические протоколы передачи данных, как правило, их производительности хватает на проведение элементарных математических операций.

Отдельная задача — **определение достоверности данных**. Примером является измерительная система, где есть три резервированных датчика, и если два из них выдают примерно одинаковое значение, а третий датчик выдаёт значение, значительно отличающееся по величине или динамике изменения, то можно выявить факт нештатной работы измерительного канала и значения нужно передавать с признаком недостоверности.

Накопление данных — на первый взгляд, очень простая задача. Основными показателями являются скорость записи данных на физический носитель, объём хранилища данных и скорость доступа к информации. Современные системы хранения можно разделить на системы с использованием твердотельных накопителей (solid-state drive, SSD), накопителей на жёстких магнитных дисках (hard magnetic disk drive, HDD), ну, и до сих пор актуальными считаются хранилища с использованием магнитной ленты, когда нужно обеспечивать длительное хранение большого объёма, порядка десятков и сотен петабайт, конечно, с оговоркой о том, что доступ к этим данным не критичен по времени. При таком разнообразии технологий для современной системы хранения данных оптимальным решением будет гибридная архитектура, в которой сочетаются все три технологии, но доля каждой из них выбирается для конкретного случая.

Самая сложная и «процессороемкая» задача — это **обработка данных и получение нового информационного материала** — расчётов, отчётов и аналитических выводов. Для данного уровня важно уметь не только быстро считать, но и очень быстро обмениваться данными с хранилищем. Тут можно предложить использовать технологии высокопроизводительных сетей.

Если ещё нет чёткого понимания, на основе какого программного обеспечения и на каких ресурсах строить собственный центр обработки больших данных, компании чаще всего предварительно проводят исследование и апробацию новых технологий на тестовых площадках или на площадках интеграторов систем, предоставляя им исходное задание. В любом случае, прежде чем останавливать свой выбор на той или иной системе, заказчик должен получить достаточно объективные данные по производительности будущей системы, наглядно убедиться в том, как и каким образом реализованы те или иные функции.

Для решения таких задач оптимально подходит организация испытаний системы на базе компактного испытательного стенда. Естественно, заказчик, проводя подобные испытания, хочет сравнить несколько систем и выбрать лучшую, и для этой цели он ставит общие ограничения всем участникам «соревнований». Как и на олимпийских играх, спортивные снаряды строго стандартизированы, а использование допинга запрещено. Ответственность за соблюдение условий лежит, конечно же, на совести самих организаторов, так как в конечной реализации, если вдруг не получится задействовать «тайную кнопку» ввиду её отсутствия, могут начаться разбирательства, чтобы выяснить, каким образом были получены высокие результаты на испытаниях.

Конечно, может рассматриваться вариант аренды вычислительных мощностей, но если предприятие уже сейчас готово вкладывать средства в реальное оборудование, то лучше сразу обратить внимание на масштабируемые системы, которые могут легко расти параллельно с запросами.

Далее описывается конкретный пример тестового проекта, реализованный компанией ПРОСОФТ.

ПРОЕКТ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

На основе ресурсной базы компании ПРОСОФТ требовалось провести моделирование, анализ и испытания системы обработки и хранения технологических данных (СОХТД).

Назначение СОХТД – обеспечение информационных систем и специалистов предприятия оперативными и историческими консолидированными данными по технологическим и производственным процессам. Основными требованиями к функциональным возможностям такой СОХТД являлись:

- исключение дублирования решений по сбору и подъёму данных с уровня предприятия и обеспечение единой точки доступа к оперативным и историческим данным по технологическим и производственным процессам;
- обеспечение реализации эффективных методов обработки и хранения больших объёмов исходных данных;
- обеспечение средств алгоритмической обработки данных и анализ временных рядов с целью информационной поддержки пользовательских аналитических задач.

СОХТД должна обеспечить поддержку данными и аналитическими средствами следующих процессов и задач:

- оперативный учёт продукции;
- планирование и мониторинг грузопотоков продукции;
- планирование ремонта и замены оборудования;
- расчёт наработки оборудования;
- анализ сообщений и формирование событий по инцидентам;
- определение отказов оборудования;
- анализ работы аналоговых датчиков;
- исследование надёжности системы транспортировки продукции;
- анализ КПД агрегатов для собственных нужд;
- формирование диспетчерской отчётности.

Вот что требовалось получить по итогам моделирования:

- выработать приближённую модель данных для дальнейшего исследования;
- определить набор базовых процессов и запросов для оценки производительности системы;
- разработать средство оптимизации алгоритмов обработки данных;



DO-178



EN 50128



**Средства разработки программного обеспечения
критически важных для безопасности сертифицируемых
встраиваемых компьютерных систем**

WWW.AVDSYS.RU

ООО «АВД Системы», тел: (916) 194-4271, email: avdsys@aha.ru

IEC 61508



ISO 26262



IEC 62304



Реклама

- получить инструмент для выработки стандартных решений для типовых задач анализа и представления данных;
- собрать данные для оценки оптимального выбора конфигурации вычислительной системы.

Стенд для испытаний

По сути, итогом моделирования становится создание системы автоматизированного управления технологическими процессами в топливно-энергетическом комплексе с функциями учёта и обработки больших данных. Такая система в несколько раз повышает эффективность работы предприятия и надёжность производственного процесса.

Тестирование проводилось на офисном суперкомпьютере с непосредственным водяным охлаждением – Eurotech Aurora G-Station (рис. 3). Задействованная в работе станция была укомплектована четырьмя вычислительными узлами, каждый из которых содержал два процессора Intel Xeon E5-2650 v2, два GPGPU-видеоускорителя NVIDIA K20 (в тестировании не использовались), 64 Гбайт оперативной памяти DDR3 и твердотельный накопитель ёмкостью 240 Гбайт, при этом оперативная па-



Рис. 3. Aurora G-station

мять организована в два NUMA-узла по 32 Гбайт каждый. Все вычислительные узлы объединены высокоскоростной коммутационной сетью Mellanox QDR ConnectX-2 InfiniBand (IB), а также стандартной сетью Ethernet 1 Гбит/с. Пропускная способность сети IB составляет 3,1 Гбайт/с, тогда как соответствующий параметр для сети Ethernet 1 Гбит/с – всего лишь 120 Мбайт/с.

Кэш данных и инструкций в Intel Xeon E5-2650 v2 организован следующим образом: один общий на процессор кэш третьего уровня (L3) объёмом 20 Мбайт и независимые кэш первого и второго (L1/L2) уровней на каждом из ядер процессора. Суммарное вычислительное поле было представлено 8 процессорами с 64 ядрами архитектуры Intel Ivy Bridge с тактовой частотой 2,6 ГГц каждое. Согласно результатам теста производительности High-Performance Linpack (HPL), пиковая (теоретическая) производительность данной конфигурации составила 1,2 (1,3) Тфлопс. В процессе тестирования G-Station работала под управлением операционной системы Microsoft Windows Server 2012 R2.

Расчёты проводились с системными настройками по умолчанию, а именно:

- отключение Hyper-Threading (HT), то есть число логических процессоров было равно числу физических ядер;
- технология динамического изменения тактовой частоты ядер процессора Intel® Turbo Boost была активирована; с активированным Intel Turbo Boost в состоянии простоя тактовая частота всех ядер Intel Xeon E5-2650



ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОНИКИ ОТВЕТСТВЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ



КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Контрактная сборка электронного оборудования

- ОКР, технологические консультации
- Макеты, установочные партии
- Полное комплектование производства, поддержание складов
- Серийное плановое производство
- Гарантийный и постгарантийный сервис

ЗАКАЗНЫЕ РАЗРАБОТКИ

Разработка электронного оборудования по ТЗ заказчика в кратчайшие сроки

- Модификация КД существующего изделия
- Разработка спецвычислителя на базе COM-модуля
- Конфигурирование модульного корпусированного изделия
- Сборка магистрально-модульной системы по спецификации заказчика
- Разработка изделия с нуля

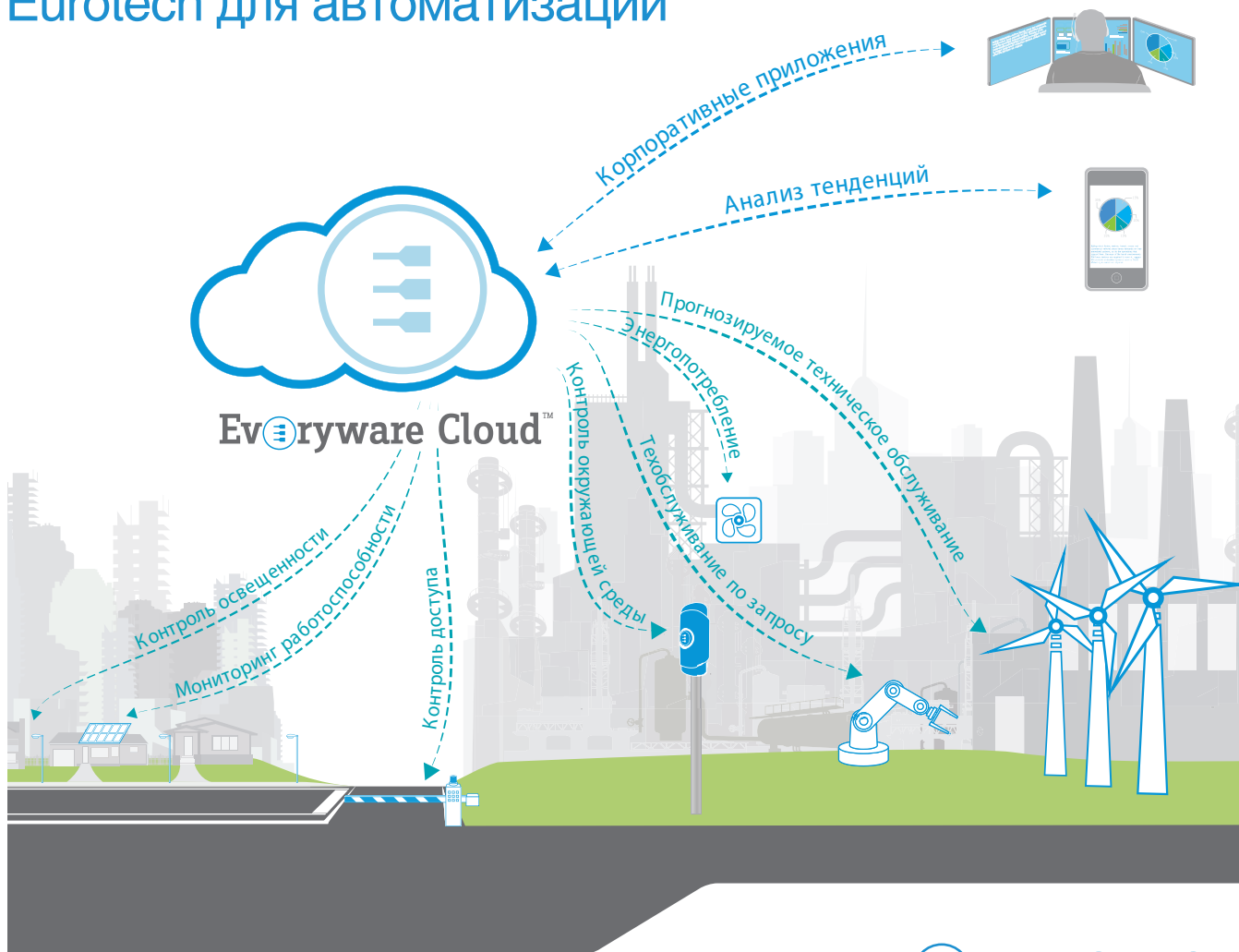
• Опыт работы со спецсчетами и в рамках конкурсных процедур •

ТЕЛ.: (495) 739-0775

WWW.DOLOMANT.RU

Реклама

Облачные технологии Eurotech для автоматизации



Решения Eurotech позволяют заказчикам удобно и безопасно подключать оборудование и датчики к корпоративным программным приложениям с помощью **Everyware Cloud™** — M2M-платформы.

Выполняемые функции

- Управление устройством
- Приложение для устройства и управления жизненным циклом
- Контроль состояния устройства/связи в режиме реального времени
- Поддержка промышленных протоколов
- Простая интеграция с корпоративными приложениями
- Сбор потоков данных с различных устройств в реальном времени
- Анализ данных в реальном времени, их хранение и предоставление исторических данных

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ EUROTECH

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) 220-7140/7141 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (8442) 260-048 • 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) 203-6020 • Факс: (843) 203-6020 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КРАСНОДАР	Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Н. НОВГОРОД	Тел.: (831) 215-4084 • nnovgorod@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
ПЕНЗА	Тел.: (8412) 494-971 • Факс: (8412) 494-971 • penza@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



Рис. 4. Aurora Tigon

v2 – 1,2 ГГц, тогда как максимально возможная тактовая частота отдельных ядер процессора может достигать пикового значения 3,4 ГГц.

Для нашей задачи были включены только три вычислительных лезвия. Средствами службы Hyper-V на серверах задействованы виртуальные машины с конфигурацией, позволившей разместить все компоненты виртуальной структуры испытательного комплекса. Для каждой виртуальной машины было выделено по 8 процессоров и 16 Гбайт оперативной памяти. В качестве базовой операционной системы виртуальных машин использовалась Microsoft Windows Server 2012 R2. Организована виртуальная сеть, чтобы все виртуальные машины могли иметь взаимный сетевой доступ. Средствами операционной системы на отдельном сервере организовано общее дисковое пространство для хранения обрабатываемых данных.

В зависимости от нагрузок и размеров обрабатываемых данных указанное решение может быть масштабировано до мощного вычислительного центра с производительностью до 1020 Тфлопс в одной стойке (рис. 4). Водяное охлаждение позволяет построить максимально энергоэффективную систему с возможностью отказа от чиллеров и перехода на технологию Free Cooling, а также повторного использования тепловой энергии.

В качестве основного программного продукта для обработки информации АСУ ТП использовалось ПО компании ICONICS.

ПРОГРАММНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ЗАДАЧ BIG DATA

Применительно к промышленному производству и типовым задачам, возникающим при работе с большими данными, на промышленных объектах целесообразно использовать программные решения, которые являются развитием современных систем контроля и визуализации технологических процессов. Такой вывод обусловлен тем, что многие компоненты системы изначально адаптированы к типам данных, которые циркулируют в системах автоматизации промышленных предприятий. В каждой промышленной сфере, будь то энергетика, добыча и переработка нефти и газа, переработка сырья или серийное производство изделий, есть индивидуальные особенности. Чаще всего они связаны со спецификой технологических процессов, которые необходимо автоматизировать. Но практически все автоматизированные системы построены на базе одной архитектуры и имеют единые задачи автоматизации. В связи с этим в большинстве случаев могут применяться программные продукты одного типа. Одним из них является SCADA-система GENESIS64 (рис. 5) и сервер исторических данных Hyper Historian от мирового лидера по разработке программного обеспечения для автоматизации – фирмы ICONICS. Специализированный продукт Hyper Historian обладает набором функций, которые покрывают все потребности в решении задач обработки технологических данных.

В архитектуре Hyper Historian можно выделить следующие компоненты:

- Универсальный коллектор данных обеспечивает работу с информацией разных типов и обмен по стандартным протоколам OPC, SNMP, BACnet, возможно подключение к базам данных и формирование запросов. Здесь нужно отметить средства использования различных фильтров данных, таких как выделение макси-

муму, минимума, среднего значения, скользящего среднего и т.д.

- Средства подключения к облачным данным на основе публичных или частных облаков, использующих технологию Microsoft Azure™. Уже многие устройства способны передавать информацию в облако, что актуально для распределённых систем сбора данных и подвижных объектов.
- Модуль конфигурирования расчётных задач – обширная библиотека функций вычисления и преобразования данных. Пользователь может сам сконфигурировать сложный расчёт, исполнение которого вызывается периодически или по определённому условию. Операции можно выполнять как над числовыми значениями, так и над строковыми переменными, значениями времени и даты. Это хороший инструмент для разработки решений прикладных задач, специфичных для той или иной отрасли.
- Система архивирования данных реального времени с оптимизацией процесса записи событий в буферную оперативную память для получения большей производительности при пиковых нагрузках. Помимо этого реализовано стандартное логирование и запись данных в файл на жёсткий диск.
- Механизм резервирования процессов приёма и накопления данных – для обеспечения целостности данных за счёт избыточности программно-аппаратной реализации.
- Интерфейс взаимодействия с клиентскими запросами: оперативный контроль, подготовка отчётов, аналитические расчёты, взаимодействие с другими системами через открытый интерфейс.

Средствами операционной системы на физических серверах были задействованы виртуальные машины (Hyper-V) заданной конфигурации. Для обеспечения сетевого взаимодействия программных компонентов системы была органи-



Рис. 5. Отображение данных в Hyper Historian

**HIRSCHMANN**A **BELDEN** BRAND

Radio

Clear Space®
WLAN**WLAN проходит без помех****Clear Space® — запатентованная технология получения чистого сигнала в шумных средах**

Серия Hirschmann OpenBAT

Беспроводное оборудование стандарта IEEE 802.11n (Wi-Fi)

- 1 или 2 радиомодуля IEEE 802.11a/b/g/h/n
- Скорость передачи до 450 Мбит/с
- Технологии MIMO 3x3, MESH, WDS
- -40...+75°C, конформное покрытие
- Внутреннее и внешнее исполнение IP40/IP67

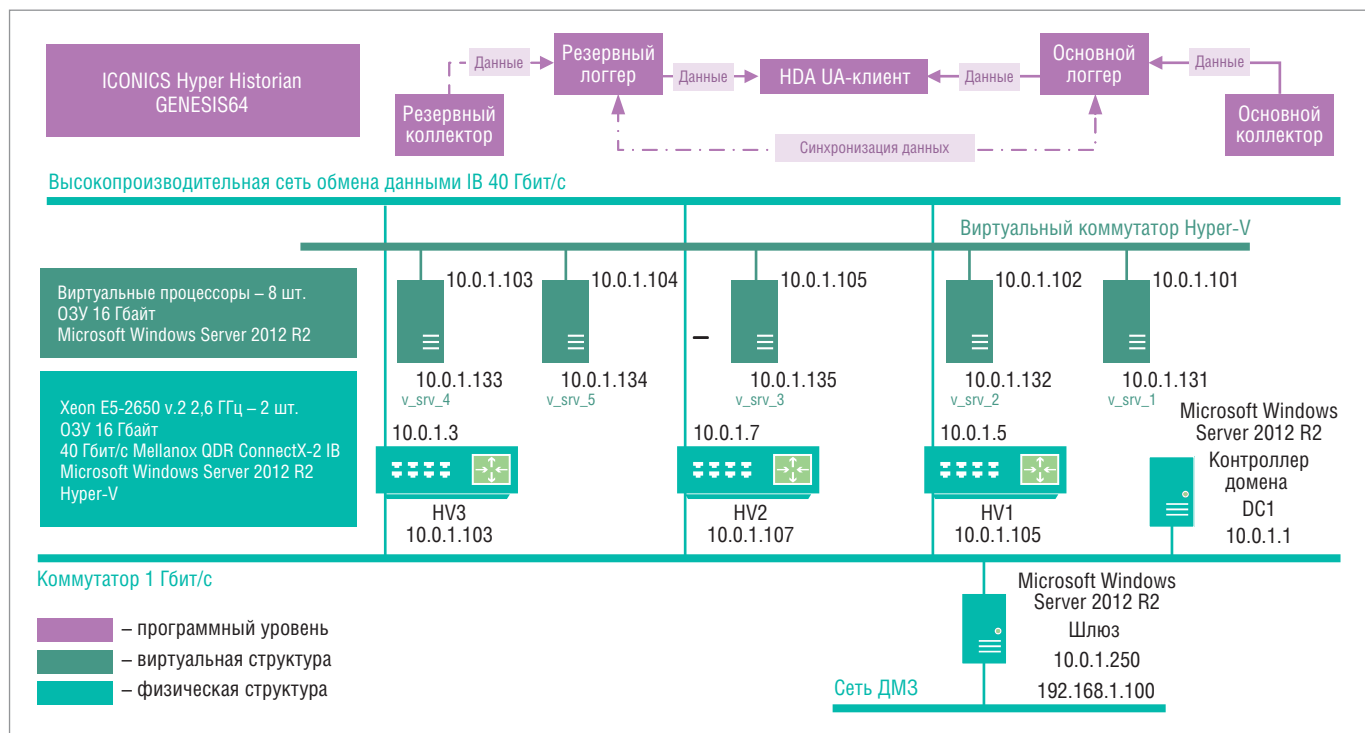
Вся необходимая инфраструктура:

BAT-C – простой и компактный клиент сети

Антенны, кабели, грозозащита

BAT-Controller – аппаратный централизованный контроллер точек доступа**BAT-Planner** – ПО для расчёта зон покрытия и скоростей передачи на плане объекта**УЗНАТЬ БОЛЬШЕ****PROSOFT®****ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ HIRSCHMANN**

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) 220-7140/7141 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД Тел.: (8442) 260-048 • 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) 203-6020 • Факс: (843) 203-6020 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КРАСНОДАР Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Н. НОВГОРОД Тел.: (831) 215-4084 • nnovgorod@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
ПЕНЗА Тел.: (8412) 494-971 • Факс: (8412) 494-971 • penza@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



Условные обозначения: HV1...HV3 – физические серверы; v_srv_1... v_srv_5 – виртуальные серверы; HDA UA-клиент – приложение для доступа к историческим данным с унифицированной архитектурой; ДМЗ – демилитаризованная зона.

Рис. 6. Схема тестового стенда

зована виртуальная сетевая структура. Для каждого виртуального сервера была определена логическая роль в системе обработки и хранения данных.

ТЕСТИРОВАНИЕ

Для проведения теста производительности (рис. 6) был выбран ряд типовых задач. Учитывая то, что тестовая система строилась на кластерной основе с использованием виртуальных машин, все итоговые нагрузочные табличные значения стоит рассматривать в разрезе нагрузок на виртуальный многоядерный процессор. Преимуществом такого подхода является оптимальная балансировка необходимых ресурсов для выполнения конкретных задач.

Оценка загрузки системы при изменении дискретности значений в источнике данных

Описание сценария:

- на имитаторе данных создаётся OPC-сервер с 10 000 аналоговых параметров;
- на стороне приёмника данных создаётся 10 000 тегов, настраивается OPC DA-интерфейс на сбор данных из источника;
- инициируется генерация значений всех параметров источника данных с дискретностью : 5, 1, 0,5, 0,2 секунды;
- на стороне приёмника данных оценивается полнота архива и загрузка системы при разной дискретности приёма: уровень загрузки процессора и

свободной оперативной памяти, скорость увеличения архива за 10 минут;

- на стороне приёмника данных формируются запросы с выборкой 10 тыс., 100 тыс., 1 млн значений к БД архива и замеряется время их выполнения (табл. 1); запросы должны ограничивать выборку по глубине таким образом, чтобы размер архива не влиял на длительность выполнения запроса (например, ограничение по временному периоду, количеству параметров и т.д.).

Оценка загрузки системы при увеличении количества собираемых параметров

Описание сценария:

- на имитаторе данных создаётся OPC-сервер с 10 000 аналоговых параметров;
- инициируется генерация значений с дискретностью 1 с;
- на стороне приёмника данных настраивается и запускается сбор данных по OPC DA из источника с количеством тегов: 10 000, 30 000, 50 000, 100 000;
- на стороне приёмника данных оценивается полнота архива и загрузка системы при разном количестве тегов: уровень загрузки процессора и свободной оперативной памяти, скорость увеличения архива за 10 минут;

Оценка загрузки системы – OPC DA-сервер

Таблица 1

Параметры	Без нагрузки	Период генерации значений, с			
		5	1	0,5	0,2
Загрузка процессора при сохранении данных, %	–	2,40	2,90	3,30	4,50
Использование оперативной памяти при сохранении данных, Мбайт	–	910,00	1020,00	1140,00	1280,00
Загрузка процессора при сборе данных, %	–	0,50	1,10	2,70	6,00
Использование оперативной памяти при сборе данных, Мбайт	–	460,00	620,00	710,00	950,00
Изменение размера использования HDD за 10 мин, Мбайт	–	40,00	80,00	160,00	360,00
Время обработки 10 000 значений (TrendWorX Viewer), с	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Время обработки 100 000 значений (TrendWorX Viewer), с	7,40	7,40	7,40	7,40	7,40
Время обработки 1 000 000 значений (TrendWorX Viewer), с	63,00	63,00	63,00	63,00	63,00



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 9001/14001, AN/AS 9100, IRIS

Высокая надёжность в соответствии с EN 50155, DO-254, E1

Обеспечение уровней безопасности до SIL 4, DAL-A

Компьютерные модули Rugged COM Express® (VITA 59) и ESMexpress®

Платы в форматах CompactPCI®/PlusIO/Serial и VME

Мезонинные модули PMC, XMC, M-Module™ I/O

Защищённые коммутаторы Ethernet

Встраиваемые и панельные компьютеры

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ



PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ MEN MIKRO ELEKTRONIK

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) 220-7140/7141 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (8442) 260-048 • 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) 203-6020 • Факс: (843) 203-6020 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КРАСНОДАР	Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Н. НОВГОРОД	Тел.: (831) 215-4084 • nnovgorod@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
ПЕНЗА	Тел.: (8412) 494-971 • Факс: (8412) 494-971 • penza@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

Оценка загрузки системы при изменении количества собираемых параметров

Таблица 2

Параметры	Количество тегов			
	10 000	30 000	50 000	100 000
Загрузка процессора при сохранении данных, %	3,60	9,60	14,50	22,80
Использование оперативной памяти при сохранении данных, Мбайт	1240,00	2050,00	2520,00	3340,00
Загрузка процессора при сборе данных, %	4,60	8,60	11,90	19,50
Использование оперативной памяти при сборе данных, Мбайт	930,00	1420,00	1790,00	2250,00
Время обработки 100 000 значений, с	7,60	7,70	7,80	7,60
Время обработки 1 000 000 значений, с	63,00	62,00	65,00	61,00

Оценка скорости чтения параметров

Таблица 3

Тест на количество читаемых значений					
Количество значений	Менее 50 000	50 000... 150 000	150 000... 450 000	450 000... 350 000	1 350 000... 4 050 000
Время обработки, с	3,40	9,30	29,20	86,80	254,40
Тест на количество запросов					
Количество запросов с выборкой более 500 000	3	6	10	30	
Максимальное время выполнения, с	37	68	107	384	

Влияние выполнения расчётов на загрузку системы

Таблица 4

Параметр	С расчётом	Без расчёта
Загрузка процессора, %	65,70	7,10
Использование оперативной памяти, Мбайт	7200	1870

● на стороне приёмника данных формируются запросы с выборкой 100 тыс., 1 млн значений к БД архива и замеряется время их выполнения; запросы должны ограничивать выборку (табл. 2) по глубине таким образом, чтобы размер архива не влиял на длительность выполнения запроса (например, ограничение по временному периоду, количеству параметров и т.д.).

Оценка скорости чтения параметров

Описание сценария:

- на стороне приёмника данных запускается запрос на выборку значений из архива (не менее) 50 000, 150 000, 450 000, 1 350 000, 4 050 000 значений;
- оценивается время выполнения каждого из запросов;
- на стороне приёмника данных параллельно запускается несколько запросов на выборку не менее 500 000 значений из архива: 3, 6, 10, 30 запросов (при наличии возможности);
- оценивается время выполнения запросов (наибольшее значение); запросы должны ограничивать выборку (табл. 3) по глубине таким образом, чтобы размер архива не влиял на длительность выполнения запроса (например, ограничение по временному периоду, количеству параметров и т.д.).

Оценка выполнения расчётов и их влияние на загрузку системы

Описание сценария:

- на имитаторе данных создаётся ОРС-сервер с 10 000 аналоговых параметров;
- создаётся скрипт, позволяющий генерировать значения параметров;
- на стороне приёмника данных подготавливается 10 000 тегов с подпиской на параметры источника данных;
- на стороне приёмника данных подготавливается 5 000 расчётных тегов, рассчитываемых по формуле: значение расчётного тега = среднее значение [исходный тег ОРС];
- для расчёта используется массив из 500 последних архивных значений исходного тега ОРС;
- расчёт должен производиться в режиме «по изменению»;
- на стороне приёмника данных подготавливается 5 000 расчётных тегов, рассчитываемых по формуле: значение расчётного тега = среднеквадратичное отклонение [исходный тег ОРС];
- для расчёта используется массив из 500 последних архивных значений исходного тега ОРС;
- расчёт должен производиться в режиме «по изменению»;
- инициируется генерация значений с дискретностью 1 секунда длительностью 10 минут;

● на стороне приёмников данных оценивается полнота архива сборных и расчётных параметров и загрузка системы: уровень загрузки процессора, свободной оперативной памяти (табл. 4);

● производится сравнение параметров загрузки системы с аналогичным сценарием без выполнения расчётов.

Как видно из приведённых примеров, система успешно справлялась со всеми запросами и изменяемыми нагрузками. Хорошим знаком является то, что с увеличением количества обрабатываемой информации в относительных цифрах происходит оптимизация работы кластера, то есть работа под нагрузкой и с большими данными для кластера является оптимальным режимом функционирования.

РЕКОМЕНДАЦИИ

Выбор аппаратной части следует осуществлять с привязкой к размерности предполагаемых задач. Для рассмотренных в ходе тестирования задач нет необходимости использовать большие массивно-параллельные платформы для вычислений, достаточно двух либо трёх двухsocketных вычислительных узлов.

Для эффективного решения задач большей размерности (> 500 тыс. точек) либо решения оптимизационных задач целесообразно использование вычислительной мощности нескольких узлов, блейд-системы отлично подходят для реализации проектов в области АСУ ТП, когда дело касается обработки больших данных. Также значительным преимуществом такого «железа» становится отказоустойчивость и возможность линейного наращивания вычислительных способностей.

Стоит отметить, что выпущена новая версия 10.95 программного обеспечения от ICONICS, которая уже показала значительное повышение производительности по результатам вычислений, но на момент написания статьи она находилась на бета-тестировании. Официальные данные по производительности текущего релиза можно найти на DVD-диске компании ПРОСОФТ или ICONICS соответствующей версии. Документ называется “Hyper Historian Performance”.

Всё, что касается работы программного комплекса, будет раскрыто в следующей статье по этой тематике. ●

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



Алексей Медведев

DNP3 по-русски

В статье кратко описываются структура, функциональные особенности и преимущества протокола DNP3. Рассмотрена реализация протокола применительно к распределённой системе ввода-вывода FASTWEL I/O.

ВВЕДЕНИЕ

В программируемых контроллерах CPM712 и CPM713 серии FASTWEL I/O реализована поддержка сетевого протокола DNP3 с функциями подчинённого узла (Outstation) уровня совместимости не ниже Level 2 и рядом дополнений Level 3 (рис. 1). Данная функциональность позволяет системным интеграторам, работающим в таких отраслях, как электроэнергетика, добыча и транспортировка нефти и газа, а также водоочистка и водоподготовка, безболезненно комплексировать существующее DNP3-совместимое оборудование с узлами и подсетями, реализованными на базе контроллеров FASTWEL I/O. Прямая выгода от подобного симбиоза несомненна, поскольку в любой распределённой АСУ ТП уровня предприятия есть участки как с нормальными условиями эксплуа-

тации, так и с экстремальными. Реализация проекта на оборудовании одного типа будет либо затратной, либо ненадёжной.

Учитывая высокие эксплуатационные характеристики FASTWEL I/O (индустриальный температурный диапазон, высокая стойкость к механическим нагрузкам), системные интеграторы могут оптимизировать проекты по ряду параметров, оставаясь в рамках единого протокола обмена данными.

Протокол DNP3 базируется на существующих стандартах передачи данных и обеспечивает надёжность и гибкость сетевого взаимодействия благодаря следующим функциональным возможностям:

1. Адресация более 65 000 сетевых узлов.
2. Поддержка передачи сообщений по инициативе любого сетевого узла и широковещательных сообщений.
3. Поддержка подтверждений успешности обмена между узлами сети, как на канальном, так и на прикладном уровнях.
4. Возможность передачи данных в разных форматах, а также с признаками качества и метками времени.
5. Возможность классификации и приоритизации данных на уровне сетевого взаимодействия и отнесения данных к разным группам для повышения эффективности использования канала связи с ограниченной пропускной способностью.
6. Возможность инициативной передачи данных при изменении их значений и/или состояния.
7. Поддержка различных видов команд телеуправления на уровне протокола, а также возможность одновременного запуска и выполнения нескольких команд в режиме select-before-operate (выбор перед выполнением).
8. Поддержка синхронизации времени.
9. Расширенные функции диагностики.
10. Возможность функционирования поверх имеющихся сетевых протоколов или использования имеющихся физических уровней протоколов.

Основные преимущества протокола DNP3 приведены в табл. 1.

История DNP3

В начале 1990-х годов, когда набор протоколов для систем телемеханики IEC 60870-5 был ещё в стадии разработки и не был стандартизирован, существовала необходимость создать стандарт, обеспечивающий возможность взаимодействия между оборудо-



Рис. 1. Распределённая система ввода-вывода FASTWEL I/O

Сравнение DNP3 с другими промышленными протоколами

Таблица 1

Характеристика протокола	Промышленный протокол		
	DNP3	Modbus RTU	IEC 60870-5-101
3-уровневая модель OSI	+	–	+
Предназначен для систем телемеханики	+	–	+
Наличие ответственной группы пользователей и технического комитета	+	+	–
Контроль версий документации	+	+	+
Документированный протокол испытаний	+	+	–
Независимый протокол программы проверки	+	+	–
Масштабируемость	+	–	+
Синхронизация времени и события с метками времени	+	–	+
Несколько мастеров в одноранговой сети	С ограничениями	–	–
Механизм инициативных сообщений	+	–	–
Сегментация сообщений	+	–	–
Безопасная передача файлов	+	–	+
Широковещательные сообщения	+	–	+
Пользовательские объекты данных	+	–	–

ванием различных производителей АСУ в электроэнергетике.

Канадская компания GE Harris (ранее известная как Westronic Inc.) в 1993 году использовала частично завершённые спецификации протокола IEC 60870-5 в качестве основы для разработки открытого протокола, который удовлетворял бы требованиям энергетиков.

Протокол был предназначен для обеспечения надёжной связи в неблагоприятных условиях, которым подвергаются электроэнергетические системы автоматизации. Он должен был обеспечить надёжную связь при искажениях в канале, вызываемых электромагнитными помехами, старением компонентов (срок службы может достигать десятилетий), а также другими помехами при передаче данных.

В ноябре 1993 года ответственность за определение будущих спецификаций DNP3 и права на них были переданы пользовательской группе DNP3. Технический комитет группы DNP3 оценивает предлагаемые модификации или добавления к протоколу и затем корректирует описание протокола. Оригинальная документация протокола доступна для общего пользования. Набор документов содержит описание протокола, а также детали, которые необходимы для различных подуровней, содержит инструкции для реализации надёжного взаимодействия и соответствующие тестовые процедуры.

Спецификация протокола DNP3 содержится в документе IEEE SA 1815-2012 и доступна на сайте [1]. За пользование документацией взимается членский взнос, но, с другой стороны, она доступна по всему миру без ограничений. Это означает, что оборудование различных производителей с высокой вероятностью будет совместимым в рамках поддерживаемых стандартных коммуникационных профилей.

ПРИМЕР ПРОТОКОЛА DNP3

Рассмотрим вкратце структуру протокола DNP3 не вдаваясь в детали полного описания [1]. Протокол описывает правила, по которым устройства общаются между собой. DNP3 – это протокол для передачи данных из точки А в точку В с использованием последовательного канала связи или поверх IP. Он применяется в основном компаниями, работающими в сфере электроэнергетики, нефтегазовой промышленности, водоочистки и водоподготовки, но его функциональность хорошо подходит и для других областей.

Обычно энергетическая компания имеет общий центр управления, который осуществляет мониторинг и управление всем оборудованием на каждой подстанции.

В центре управления сервер хранит все входящие данные и отображает информацию на экране монитора в удобной и понятной для человека форме. Подстанции имеют много

устройств, нуждающихся в контроле: выключатели (включены или отключены), датчики тока (значение тока), преобразователи напряжения (значение потенциала). Рабочий персонал в случае неисправности должен часто переключать участки электрической сети. Компьютеры, расположенные на подстанции, собирают данные для передачи на главную станцию в центр управления. Имеется возможность включить или отключить питание на выключателях или регуляторах напряжения с компьютеров подстанций.

В DNP3 используется термин Outstation (подчинённый узел) для обозначения удалённых вычислительных устройств. Термин Master (мастер) используется для вычислительных устройств в центре управления. DNP3 описывает правила передачи данных и команд управления между мастерами и подчинёнными устройствами.

При общении удалённые компьютеры собирают следующие данные для передачи мастеру:

- бинарные входные данные, которые легко отображают устройства с двумя состояниями, например, выключатель включён или отключён, состояние давления в трубопроводе нормальное или избыточное;
- аналоговые входные данные, которые передают значения напряжения, тока, мощности, уровень воды в резервуаре, температуру;
- данные входа счётчика, который выдаёт значение энергии в киловатт-часах или объём жидкости;
- файлы, которые содержат конфигурационные данные.

Станция мастера выдаёт команды управления, такие как:

- включить или отключить выключатель, запустить или остановить двигатель, открыть или закрыть клапан;
- на аналоговом выходе установить постоянное значение или необходимый уровень напряжения.

Другие данные, которые компьютеры передают друг другу, – это синхронизация времени и даты, исторические или статистические данные, формы сигнала и т.п.

ДААННЫЕ МАСТЕРА И ПОДЧИНЁННОГО УЗЛА

На рис. 2 показано взаимоотношение мастера и подчинённого узла (мастер представлен слева, подчинённый узел – справа), он даёт представление о данных и вовлечённых программных процессах.

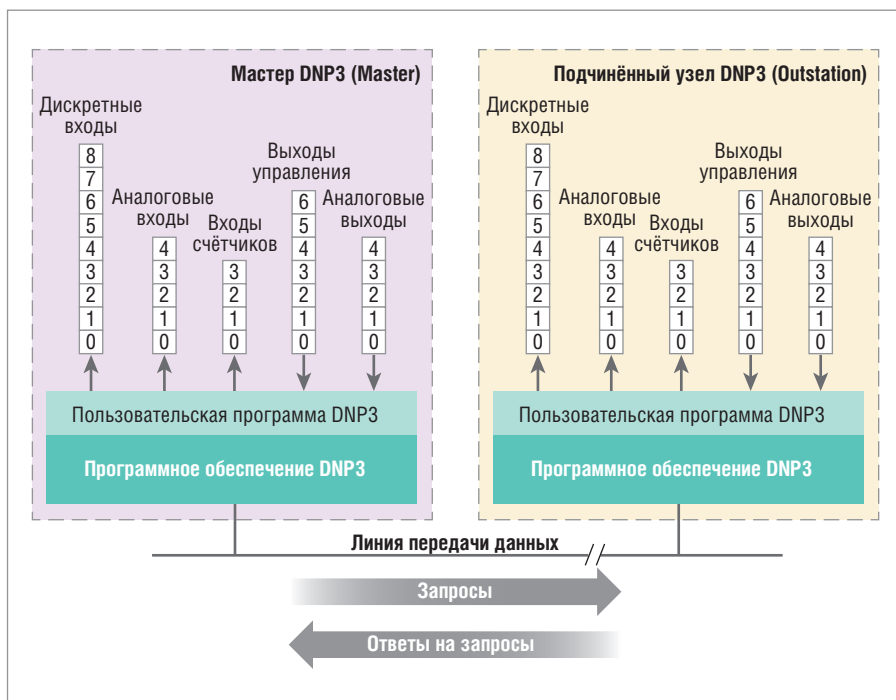


Рис. 2. Данные мастера и подчинённого узла протокола DNP3

Серия квадратных блоков наверху подчинённого узла отображает данные, сохранённые в его базе данных, и устройства ввода-вывода. Различные типы данных схематически организованы в массивы. Массив бинарных входных значений представляет состояния устройств с булевой логикой. Значения в массиве аналоговых данных представляют входную величину, которую подчинённый узел измерил или вычислил. Массив счётчиков представляет счётные значения, например, такие как киловатт-часы, которые увеличиваются до тех пор, пока не достигнут максимума, а затем сбросятся в ноль и снова начнут расти. Управляющие выходы организованы в массив, представляющий собой логические или физические команды на включение/выключение, увеличение/понижение, замыкание/размыкание. В конце массив аналоговых выходов, который представляет собой физические или логические аналоговые значения, например тех, что используются для уставок (Setpoints).

Мастер DNP3 имеет подобную базу данных (бинарный, аналоговый и счётчик). Мастер использует значения в своей базе данных для определённых целей: отображение состояния системы, управление с обратной связью, уведомление о тревогах и др. Задача мастера – сохранять свою базу данных актуальной. Это достигается путём отправки запросов к подчинённому узлу с просьбой вернуть значения их базы

данных. Это называется Polling (опрос). Подчинённый узел отзывается на запрос мастера, передавая содержимое его базы данных (массива данных). Стрелки, нарисованные внизу на рис. 2, показывают направление запросов (по направлению к подчинённому узлу) и направление ответов (по направлению к мастеру). Также подчинённый узел может передавать ответ без предварительного получения запроса.

DNP3 в контроллерах FASTWEL I/O

Далее будет рассмотрена структура протокола применительно к распределённой системе ввода-вывода FASTWEL I/O.

Для унифицированного представления функциональных возможностей протокола DNP3, поддерживаемых тем или иным устройством, в спецификации протокола DNP3 введено понятие

подмножества реализации (DNP3 Subset Implementation), описывающего совокупность функций и параметров протокола, реализованных в устройстве, а также набор поддерживаемых типов объектов данных DNP3 [2].

Каждое подмножество реализации определяет так называемый уровень (Level), позволяющий в краткой форме обозначить совместимость устройства с тем или иным подмножеством реализации. В спецификации DNP3 определено четыре уровня совместимости, отличающихся по функциональной полноте, количеству поддерживаемых типов объектов данных и команд и обозначаемых Level 1, Level 2, Level 3 и Level 4, или L1, L2, L3, L4. Например, обозначение DNP3-L2 Outstation указывает на поддержку устройством подмножества реализации Level 2, определённого для станций типа Outstation (подчинённый узел).

Контроллеры узла сети (CPM712 и CPM713) содержат реализацию протокола DNP3-L2 Outstation, который может функционировать через любой из встроенных последовательных портов интерфейса RS-232C/RS-485, а также через интерфейсные модули NIM741 и NIM742. Контроллеры FASTWEL I/O могут использоваться в топологиях «звезда» и «шина», показанных на рис. 3.

Одновременное применение нескольких станций-мастеров в любой из указанных топологий возможно, однако может приводить к непредсказуемым результатам, если в подчинённых узлах используются инициативные сообщения для передачи информации о событиях в адрес мастеров одновременно с использованием механизма опроса подчинённых узлов мастерами. Это связано с тем, что из-за коллизий узлы сети могут не иметь доступа к линии передачи данных в течение заранее

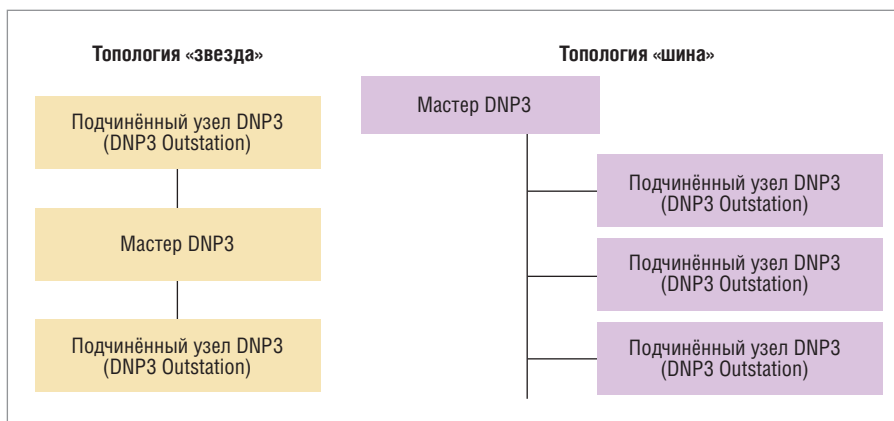


Рис. 3. Поддерживаемые сетевые топологии для контроллеров CPM712, CPM713

Fastwel

-40°C / +85°C



РОССИЙСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПРИМЕНЕНИЙ

StackPC: гибкость, надёжность, универсальность



- Разработано и произведено в РФ
- Долговременная доступность
- Выделенная техническая поддержка

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ FASTWEL

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

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ



Реклама

не известных и достаточно длительных интервалов времени.

Уровни протокола DNP3

Протокол DNP3 состоит из следующих уровней упрощённой модели сетевого взаимодействия Enhanced Performance Architecture (EPA):

1. Прикладной уровень (Application Layer) определяет набор типов данных и операций, посредством которых осуществляется взаимодействие между приложениями и алгоритмами на разных узлах сети DNP3, а также формат передаваемых и принимаемых пакетов данных, при помощи которых выполняется взаимодействие с нижестоящим уровнем. Пакеты прикладного уровня в спецификации DNP3 называются фрагментами.
2. Функция транспорта (Transport Function) является подуровнем прикладного уровня и предназначена для разбиения данных на фрагменты при передаче и для сборки фрагментов при приёме данных, подлежащих передаче канальному уровню, которые в спецификации DNP3 и далее по тексту называются сегментами.
3. Канальный уровень (Data Link Layer) является интерфейсом взаимодействия между функцией транспорта и

физическим уровнем либо между функцией транспорта и сервисом транспорта других сетевых протоколов. Основными функциями данного уровня являются адресация узлов DNP3 и обнаружение ошибок, для чего к сегментам добавляется заголовок канального уровня, а в поток данных вставляются 16-разрядные поля циклической контрольной суммы. Пакеты канального уровня, называемые далее кадрами, имеют формат FT3, определённый в спецификации IEC 60870-5-1:1990 (ГОСТ Р МЭК 870-5-1-95).

Минимальной единицей передачи информации на всех уровнях протокола DNP3 служит октет – последовательность из восьми информационных битовых полей. Для простоты изложения октет в настоящем документе будет называться байтом.

Упрощённая модель взаимодействия ведущего и подчинённого узлов DNP3 показана на рис. 4.

Принцип сетевого взаимодействия узлов DNP3

Приложение на ведущем узле сети (мастере), показанном слева на рис. 4, обращается с запросом к прикладному

уровню мастера на получение данных от подчинённого узла. Запрос содержит код функции и описание объектов данных, которые требуется получить от подчинённого узла. Прикладной уровень передаёт запрос функции транспорта для разбиения фрагментов запроса на сегменты, которые затем передаются на канальный уровень.

Канальный уровень добавляет к сегментам информацию об адресации и для обнаружения ошибок передачи, после чего пакеты передаются в линию передачи данных используемого физического уровня. Канальный уровень подчинённого узла, показанного справа на рис. 4, получает байты сообщения из линии передачи данных, распознаёт пакеты FT3 канального уровня DNP3 и выявляет ошибки передачи. Если ошибок передачи не обнаружено, пакеты преобразуются в сегменты и передаются функции транспорта, которая собирает из них фрагменты исходящего запроса от мастера.

Прикладной уровень подчинённого узла интерпретирует код функции и описание запрашиваемых объектов данных в полученных запросах, после чего при наличии в базе данных подчинённого узла запрошенных объектов формирует один или несколько ответов,

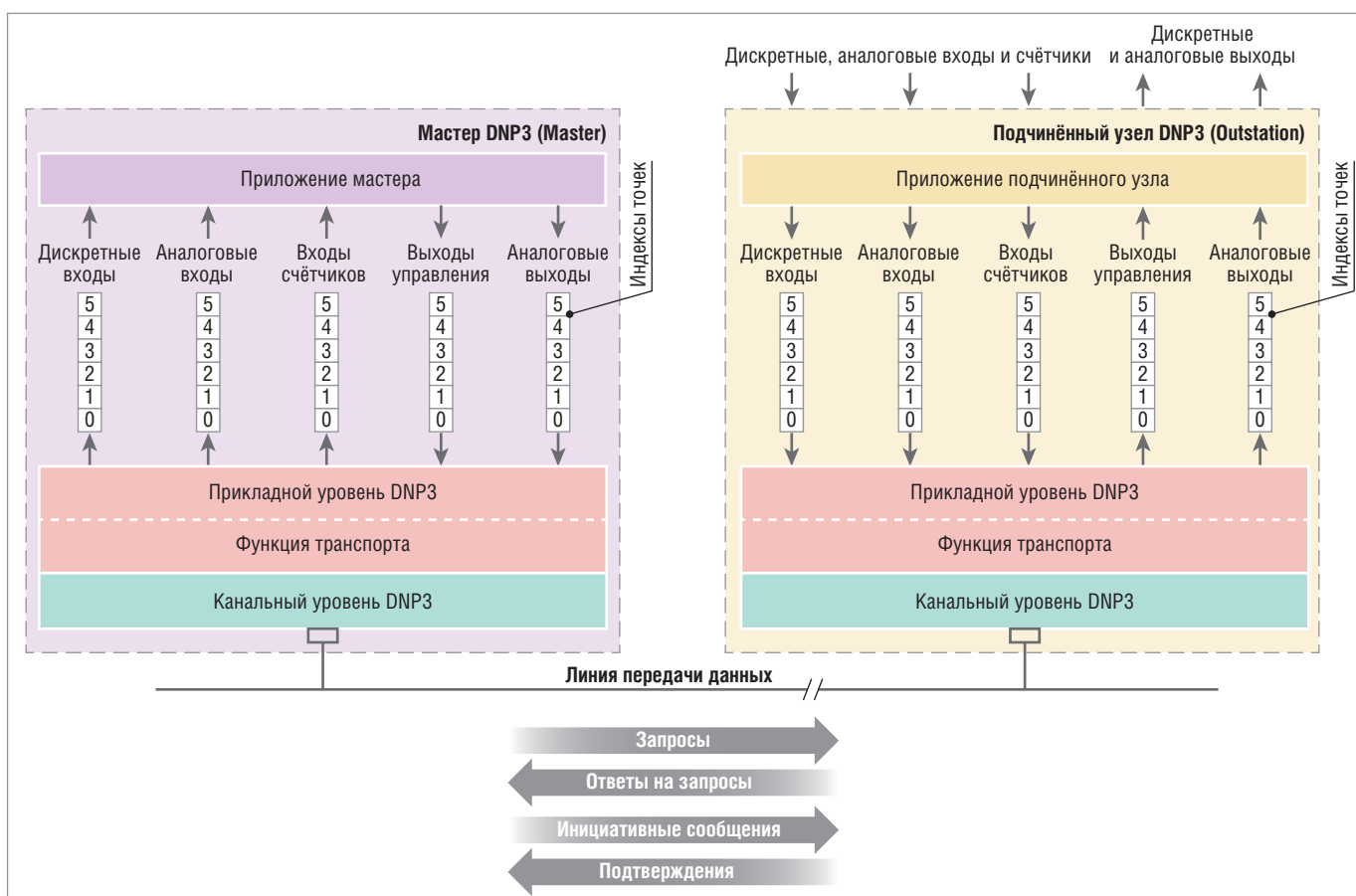


Рис. 4. Модель взаимодействия ведущего и подчинённого узлов DNP3

Industrial Ethernet высокого напряжения

Коммуникационное оборудование
для промышленных условий эксплуатации

IEEE 1613

МЭК 61850



**УПРАВЛЯЕМЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ
МОДУЛЬНЫЙ КОММУТАТОР GREYHOUND (СЕРИЯ GRS)**

До 28 портов Gigabit Ethernet и до 4 портов 2,5G



HIRSCHMANN



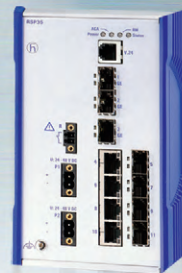
Octopus II – промышленный коммутатор IP67

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



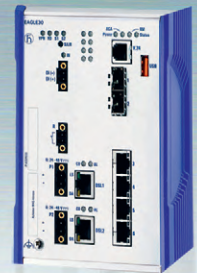
HiVision Industrial – ПО для управления промышленной сетью

- Мониторинг и диагностика сети
- Управление большим количеством коммуникационного оборудования



Серия RSP – промышленные коммутаторы МЭК 61850

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



EAGLE30-0402 – промышленный межсетевой экран

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

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ



PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ HIRSCHMANN

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
АЛМА-АТА
ВОЛГОГРАД
ЕКАТЕРИНБУРГ
КАЗАНЬ
КРАСНОДАР
Н. НОВГОРОД
НОВОСИБИРСК
ОМСК
ПЕНЗА
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) 220-7140/7141 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
Тел.: (8442) 260-048 • volgograd@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (343) 376-2820; 356-5111 • Факс: (343) 310-0106 • info@prosoftsystems.ru • www.prosoftsystems.ru
Тел.: (843) 203-6020 • Факс: (843) 203-6020 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (831) 215-4084 • nnovgorod@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.: (8412) 494-971 • Факс: (8412) 494-971 • penza@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

которые передаются мастеру через функцию транспорта, канальный и физический уровни.

Помимо получения объектов данных мастер имеет возможность запуска команд управления на подчинённых узлах. Прохождение команд управления в целом идентично описанному прохождению запросов данных.

В некоторых случаях мастер сети не имеет возможности выполнять запросы данных подчинённых узлов по описанному сценарию, или такая возможность существенно ограничена пропускной

способностью и/или доступностью используемых каналов связи. Для решения данной проблемы в протоколе DNP3 предусмотрен механизм инициативных сообщений (Unsolicited Responses).

Инициативными называются сообщения, передаваемые подчинённым узлом в случайные моменты времени без запроса мастера, когда приложением подчинённого узла обнаружено некоторое значимое или существенное событие.

Данный механизм сетевого взаимодействия может иметь преимущества

перед традиционным последовательным опросом подчинённых узлов со стороны мастера в случае, если имеется большое количество подчинённых узлов и один мастер. В таком случае время доставки информации об изменении состояния на одном из подчинённых узлов может оказаться значительно меньше, чем при использовании последовательного опроса.

С другой стороны, использование данного механизма может повлечь за собой значительные сложности, поскольку в используемом сетевом оборудовании должна учитываться возможность возникновения коллизий, а программная реализация мастера DNP3 должна быть рассчитана на поступление инициативных сообщений от любых подчинённых узлов в любой момент времени. Наконец, производительность системы может стать непредсказуемой в моменты, когда одновременно происходит множество событий или когда подчинённым узлам требуется передать большое количество данных из-за длительного перерыва связи с мастером сети.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

К настоящему времени DNP3 является протоколом, который хорошо вписывается в мир сбора данных. Он обеспечивает надёжную передачу данных, имеет богатый набор функций, и поддерживает работу в глобальной сети связи.

Стандартизированный подход пользовательской группы, трёхуровневая модель OSI, плюс общедоступность делают DNP3 достойным внимания разработчиков систем АСУ ТП. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. A DNP3 Protocol Primer [Электронный ресурс] // Сайт DNP.org. – Режим доступа : <https://www.dnp.org/AboutUs/DNP3%20Primer%20Rev%20A.pdf>.
2. Система ввода-вывода FASTWEL I/O. Протокол DNP3. Руководство по конфигурированию и программированию [Электронный ресурс] // Файловый ресурс компании ПРОСОФТ. – Режим доступа : ftp://ftp.prosoft.ru/pub/Hardware/FASTWEL/FASTWEL_IO/Version2/Doc/FIO_DNP3_Manual.pdf



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



EKI-1526
16 портов RS-232/422/485

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTECH

PROSOFT®

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

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



Реклама

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

Высокоскоростные удлинители Ethernet с питанием по сигнальной линии

PoE-камера

IEEE 802.3at / IEEE 802.3af



Питание +48/55 В

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

- ✓ 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 $-40...+75^{\circ}\text{C}$

Характеристики моста ED3538T – ED3538R с включенным питанием по сигнальной линии			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)	Дистанция между удлинителями (м)	Скорость передачи данных по VDSL (Мбит/с)	Мощность для конечного PoE-устройства (Вт)
300	100	30	1400	15	30
600	60	14	1600	10	30
800	45	9,5	1800	33	0
1200	20	5	< 2200	13	0

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ETHERWAN

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) 220-7140/7141 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД Тел.: (8442) 260-048 • 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) 203-6020 • Факс: (843) 203-6020 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КРАСНОДАР Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Н. НОВГОРОД Тел.: (831) 215-4084 • nnovgorod@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
ПЕНЗА Тел.: (8412) 494-971 • Факс: (8412) 494-971 • penza@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



Александр Константинов

Системы сбора данных от корпорации Dataforth

В статье представлен обзор систем сбора данных SLX200, SLX300, MAQ20 от корпорации Dataforth. Рассматривается современный модельный ряд устройств, обозначены ключевые особенности новой системы MAQ20 и актуальной версии программного обеспечения ReDAQ.

История компании и особенности модельного ряда

Инициатором создания марки Dataforth (сбор и обработка сигналов) выступила корпорация Vug-Brown, занимающая лидирующие позиции в сфере разработки и производства прецизионных интегральных микросхем. Отличительными особенностями продукции компании стали высокие показатели точности и надёжности, позволяющие применять оборудование для фундаментальных научных исследований, в медицине и, конечно же, в системах управления производственными процессами.

В настоящее время фирма Dataforth входит в состав компании Texas Instruments, Inc. Всемирную известность принесли ей новаторские по тем временам решения в области нормализации сигналов и передачи данных. Заложенные наработки позволили компании создать модельный ряд, пользующийся неизменным успехом на протяжении последних 30 лет. Залитые компаундом цветные коробочки разошлись огромным тиражом по всему миру, а серии SCM5B, SCM7B, DSCA или 8B стали классикой промышленной автоматизации. Максимальный рост популярности модулей нормализации сигналов пришёлся на 1990-е годы и был во многом связан с необходимостью применения современных контроллеров и датчиков в условиях устаревающего модельного парка оборудования. В настоящее время

необходимость в модулях нормализации как таковых значительно уменьшилась — большинство производителей устанавливают схемы нормализации непосредственно в приборы, увеличилось количество и доступность ПЛК и, как следствие, возможность их размещения максимально близко к объекту управления, очень сильно возросла роль промышленных сетей на предприятии, а появление беспроводных технологий в системах управления казалось ранее просто недопустимым. В наши дни такие понятия, как промышленный Ethernet, Industry 4.0, облачные технологии, кажется, должны полностью избавить производство от «динозавров» — устройств нормализации сигналов. Однако это далеко не так.

Прежде всего, нормализаторы сигналов компании Dataforth — изделия высокоточные. Установка такого модуля позволяет подключить любой аналого-

вый датчик, независимо от типа его выходного сигнала. Кроме того, с помощью модуля к системе можно подключить устройства с недостаточно нормализованной характеристикой, что при появлении на отечественном рынке большого количества различных производителей из азиатского региона более чем актуально. Модуль не только даёт возможность экономить средства на модернизацию, но и значительно улучшает качество передаваемого сигнала.

Ключевой областью применения нормирующих преобразователей остаётся построение систем с дублированием (или распараллеливанием) выходных сигналов от одного первичного преобразователя.

Классическим является решение, используемое в системе диагностики ракетных двигателей на одном из именитых российских предприятий. В связи с высокой стоимостью эксперимента специалисты исследовательского центра применили четырёхкратное распараллеливание сигнала с датчиков на объекте. Это позволяет передавать данные сразу в четыре независимых канала и затем сравнивать полученные показатели, тем самым достигая максимальной точности эксперимента.

Возможность использования модулей в жёстких промышленных условиях подтверждается их конструктивными особенностями. Надёжная фиксация модулей на плате благодаря винтовому

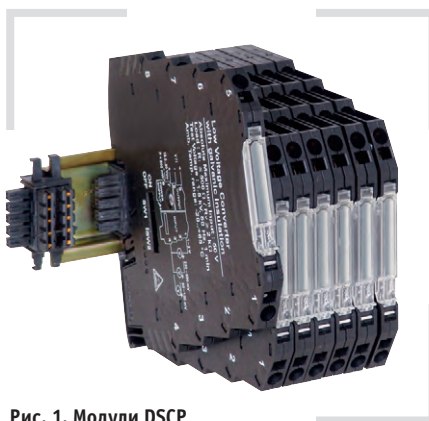


Рис. 1. Модуль DSCP

соединению, наличие позолоченного покрытия на контактных ножках модулей, их герметичность и диапазон рабочих температур $-40...+85^{\circ}\text{C}$ позволяют применять их на подвижных установках (автомобильный или железнодорожный транспорт) или для испытания силовых установок на различных видах топлива. Очень малое количество современных систем способно работать в таких условиях и передавать при этом точные данные.

За последнее время классический модельный ряд компании пополнился новой линейкой для использования в современных системах управления – это преобразователи сигналов серии DSCP (рис. 1). В состав новой серии входят семь различных модификаций модулей. Корпус такого модуля максимально компактен, его ширина составляет всего 6,2 мм. Это позволяет значительно экономить пространство при монтаже оборудования на DIN-рейку.

В состав новой серии входят модели для подключения термометров сопротивления Pt100 и Ni100, термопар типа J, K, E, N, S, R, B, T. Кроме того, есть модификации для работы со стандартными значениями аналоговых сигналов: 0...10 В, 2...10 В, 0...5 В, 1...5 В, 0...15 В, 0...30 В; 0/4...20 мА.

Выбор конкретного типа сигнала осуществляется с помощью DIP-переключателей, расположенных на боковой поверхности модуля. Погрешность преобразования составляет $\pm 0,1\%$. Быстрое и надёжное подключение проводов реализовано посредством пружинных разъёмов CAGE CLAMP.

Ввод внешнего питания в диапазоне от 19,2 до 30 В постоянного тока можно осуществить тремя способами: подключить питание непосредственно к каждому модулю, подключить питание к одному модулю, а затем через коннектор Power-Bus запитать до 16 модулей, использовать модуль питания DSCP70 и через коннектор Power-Bus запитать до 75 модулей. При этом модуль DSCP70 имеет два канала ввода питания, что позволяет увеличить надёжность системы путём подключения двух независимых источников питания.

Встроенный 14-разрядный АЦП позволяет эффективно применять модули новой серии в системах сбора данных и управления. Изделия серии DSCP6х соответствуют стандартам RoHS, имеют трёхуровневую изоляцию до 1500 В постоянного тока. Диапазон рабочих температур составляет $-20...+65^{\circ}\text{C}$.

ОБЗОР СИСТЕМ СБОРА ДАННЫХ isoLynx ОТ DATAFORTH

«Неисправные системы сбора данных стоимостью в тысячу долларов могут привести к остановке предприятия стоимостью в миллиард долларов» – с таким рекламным лозунгом компания Dataforth начинала продвижение своей системы сбора данных под именем isoLynx® SLX200 (рис. 2).

Основой системы стали объединительные платы различных типов. Прежде всего, это головные модули с вычислительными и коммуникационными функциями. Один такой модуль способен осуществлять управление 60 каналами дифференциального ввода-вывода и 128 каналами цифрового ввода-вывода, используя модели аналогового модуля SCM5B и цифрового модуля SCMD. Благодаря возможности выбора более чем из 650 стандартных и заказных моделей одноканальных модулей аналогового ввода-вывода SCM5B система isoLynx® SLX200 способна обрабатывать широкий спектр аналоговых сигналов, включая сигналы диапазона милливольт, миллиампер, ампер, сигналы линейризованных и нелинейризованных термопар, сопротивления терморезисторов, потенциометров, реохордных датчиков, датчиков деформации, преобразователей AC/True RMS, частоты, двухпроводных передатчиков и преобразователей, требующих возбуждения постоянным током.

Эта функциональность обеспечивается микропроцессором и подсистемой АЦП/ЦАП. Система АЦП основана на 16-битовом преобразователе и способна выполнять преобразование конфигурации, включающей максимум 60 каналов, за 17 мс. В качестве цифроаналогового преобразователя также используется 16-битовое устройство, способное вы-

полнять запись конфигурации, включающей максимум 60 каналов, за 33 мс. Головной модуль физически может нести на себе либо 6, либо 12 модулей SCM5B. Для увеличения количества подключаемых модулей ввода-вывода предназначены дополнительные 8- или 12-канальные панели для подключения аналогового сигнала или 16-канальные для работы с дискретными сигналами. Все типы плат имеют возможность монтажа на панель или на стандартную DIN-рейку.

Коммуникационные функции головного модуля системы isoLynx® SLX200 обеспечивают передачу данных по последовательным неизолированным сетям RS-232/RS-485 со скоростью до 115,2 кбит/с и 10 Мбит/с по Ethernet. По умолчанию используется коммуникационный интерфейс RS-232/RS-485. К одному последовательному каналу RS-485 может быть подключено в многоточечном режиме до 32 систем. Для передачи данных по интерфейсу RS-232/RS-485 используется протокол Modbus RTU, а для Ethernet-подключения – Modbus TCP.

isoLynx® SLX200 – это программно-аппаратный комплекс. Ключевым фактором для пользователя изделий Dataforth являются высокие точностные параметры: точность базовой системы составляет $\pm 0,012\%$, линейность составляет $\pm 0,005\%$ без модулей. Для самих модулей значения следующие: точность $\pm 0,03\%$, линейность $\pm 0,005\%$. Диапазон рабочих температур и температур хранения системы isoLynx® SLX200 $-40...+85^{\circ}\text{C}$.

SLX300

IsoLynx® SLX300 представляет собой более компактную систему и в отличие от «двухсотки» не имеет возможности подключать платы расширения. Благодаря использованию компактных моду-

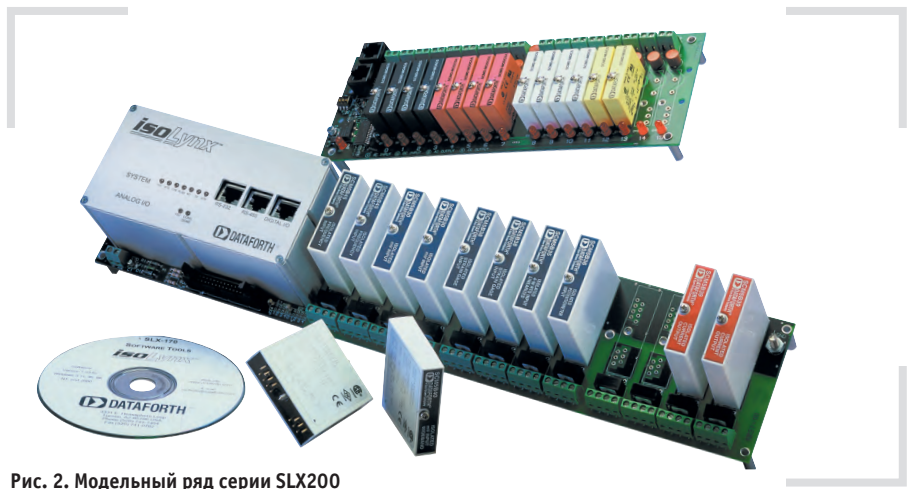


Рис. 2. Модельный ряд серии SLX200

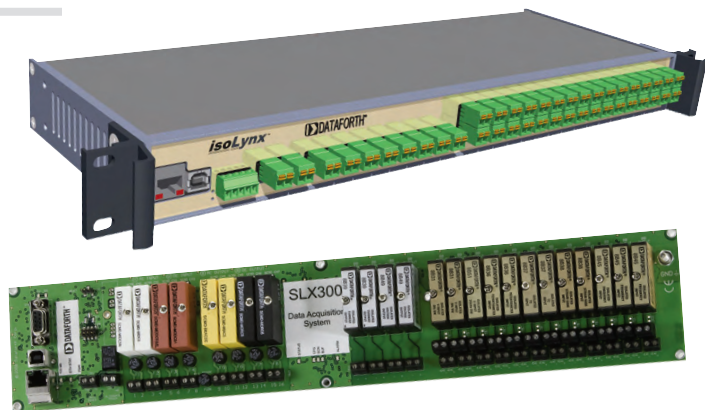


Рис. 3. SLX300 – модели в формате 1U

лей Dataforth серий 8B и SCMD на одной объединительной плате шириной 442 мм располагается двенадцать каналов изолированного аналогового ввода, четыре канала изолированного аналогового вывода и восемь каналов изолированного цифрового ввода-вывода.

Благодаря возможности выбора более чем из 120 модулей аналогового ввода-вывода и 14 модулей цифрового ввода-вывода конфигурацию системы isoLynx®SLX300 можно изменить для любой задачи.

Уникальным решением также стала модификация SLX300 в корпусе высотой 1U (рис. 3), которая легко монтируется в 19" стойку. Сигнальные кабели с контролируемых приборов подключаются с лицевой стороны такого корпуса посредством пружинных разъёмов типа Pushbutton. Подключение к верхнему уровню осуществляется через несколько видов интерфейсов.

Последовательные интерфейсы RS-232 или RS-485 обеспечивают скорость

передачи данных до 115 кбод. В SLX300 используются отказоустойчивые приёмопередатчики и оконечное сетевое оборудование с программным управлением, что устраняет необходимость применения DIP-переключателей. Для подключения к современным компьютерам используется высокоскоростной интерфейс USB 2.0, также предусмотрена возможность Ethernet-подключения стандарта 10/100.

Интерфейсные разъёмы также выведены на лицевую панель. В последовательном и USB-интерфейсах используется протокол Modbus RTU, а для Ethernet-подключения — протокол Modbus TCP. Параметры ввода-вывода канала, подключения, значения вывода по умолчанию и прочие параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

Вычислитель системы — это набор высокоскоростных микроконтроллеров и высокопроизводительных преобразователей данных, обеспечивающих возможность одновременного аналогового и цифрового ввода-вывода при посто-

янной скорости в 2,4 ксэмпл/с. Кроме этого, для аналогового ввода предусмотрен пакетный режим, позволяющий увеличить скорость выборки образцов до 60 ксэмпл/с. Питание системы может осуществляться блоком питания на 5 В постоянного тока или через модуль 8BPWR, обеспечивающий использование питающего напряжения в пределах от 7 до 34 В постоянного тока.

Специализированное программное обеспечение ReDAQ от компании Dataforth позволяет реализовать множество необходимых функций. Прежде всего, поддерживаются два режима аналогового сканирования:

- мониторинг сигнала общего назначения с отображением текущих средних, максимальных и минимальных значений для каждого аналогового входа;
- возможность установки пользовательских параметров сканирования, таких как список и частота сканирования, а также число сканирований.

При непредвиденных перебоях электроснабжения или провалах напряжения в сети ПО гарантирует установку безопасных значений выходных сигналов.

Результаты самодиагностики при включении можно получить визуально, посмотрев на индикаторы состояния на лицевой поверхности головного модуля, или программным путём, выполнив чтение из соответствующего регистра. Для пользовательских данных общего назначения, часть которых хранится в энергонезависимой памяти, резервируется отдельный раздел памяти контроллера. Дополнительно в составе ПО есть бесплатная утилита конфигурирования Win32 DL и библиотеки для работы с LabVIEW VI.

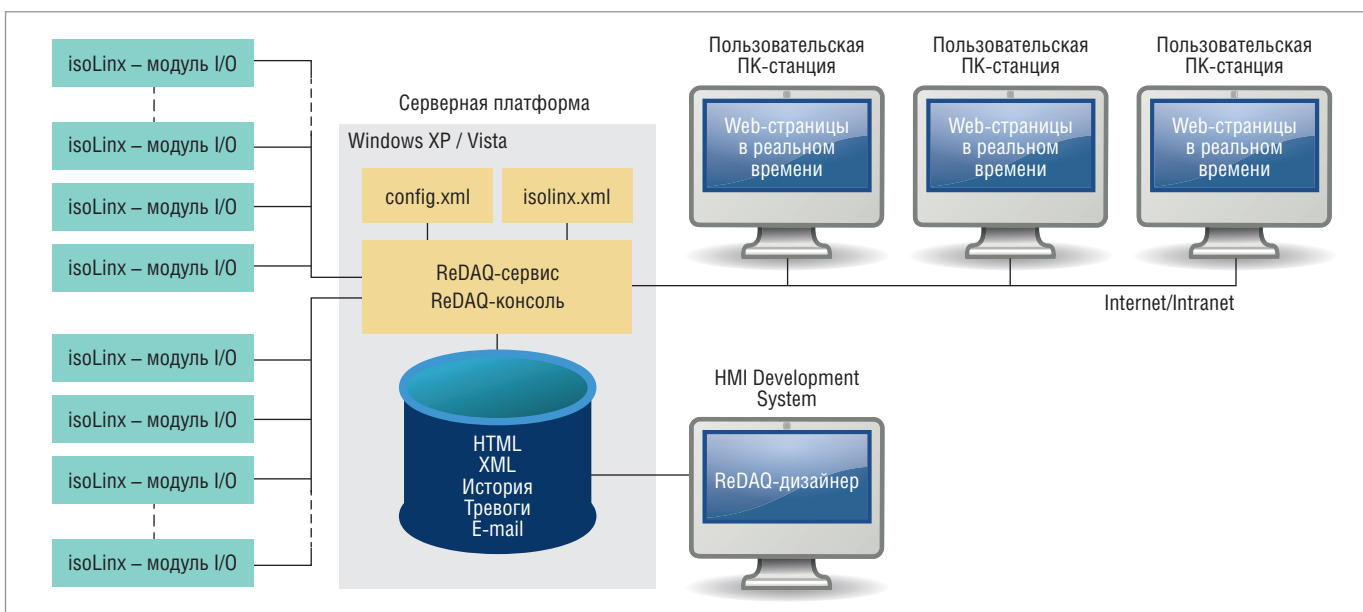


Рис. 4. Типовая архитектура ReDAQ

Для быстрой и простой настройки системы предоставляется бесплатный конфигуратор, а стандартная библиотека LabVIEW VI обеспечивает возможность быстрой разработки приложений при помощи стандартных инструментов.

Отдельно стоит упомянуть о специализированном программном обеспечении ReDAQ для работы с системами SLX200 и SLX300. Эта система удалённого мониторинга данных и управления выступает в роли службы, работающей на базе операционной системы Windows. Одно из ключевых преимуществ ReDAQ заключается в том, что пользователям не требуются какие-либо прикладные программы для работы с полнофункциональными средствами графического отображения в реальном времени. Всё, что необходимо каждому пользователю, – это веб-браузер с поддержкой Java. На рис. 4 изображена типовая архитектура ReDAQ. Программное обеспечение ReDAQ устанавливается на серверном ПК. Сервер с одной стороны подключается к одной или нескольким сетям систем isoLynx, а с другой – к сети Интранет/Интернет. Фактически ReDAQ создаёт веб-сервер, который обеспечивает вывод гибкого набора мнемонических индикаторов и графических элементов на HTML-страницах. В отличие от обычного веб-сервера изменение страниц ReDAQ происходит в режиме реального времени, отражая состояние сигналов, подключённых к системам isoLynx. База архивных данных без потерь обеспечивает автоматическую запись сигналов. Данные, полученные таким образом, можно использовать для построения графиков и перезапуска мнемонических индикаторов. Помимо этого сигнальный анализатор активирует условие срабатывания сигнала тревоги для каждого сигнала. Эти сигналы могут отображаться при помощи таблиц и мнемонических индикаторов. Кроме того, ПО при срабатывании сигналов тревоги может осуществлять рассылку электронных писем. На рис. 5 приведён пример визуального отображения ПО ReDAQ.

MAQ20 – новая концепция систем сбора данных и управления

В основе новой системы MAQ20 заложена, прежде всего, многоканальность. Система строится на базе специальных объединительных плат, которые крепятся на стандартную DIN-рейку размером 35×7,5 мм и осуществляют распределе-

ние электропитания и информационных сигналов. Соединительные разъёмы, расположенные на концах объединительных плат, позволяют осуществлять расширение системы. Установка расширительных плат для монтажа модулей ввода-вывода может выполняться удалённо с объединительной платы, на которой расположен коммуникационный модуль. Для этой цели применяются специальные кабели длиной 1 или 2 метра.

Для системы сбора данных MAQ[®]20 (рис. 6) выпускаются четыре вида объединительных плат: на 4, 8, 16, и 24 мо-

дуля соответственно (рис. 7). Максимальная конфигурация системы включает в себя один коммуникационный модуль и 24 модуля ввода-вывода. Этот вариант позволяет создать систему на 384 канала, которая легко помещается в стандартную стойку размером 19". В минимальный комплект системы сбора данных MAQ[®]20 входят коммуникационный модуль, объединительная плата и один модуль ввода-вывода.

Электропитание возможно в широком диапазоне от 7 до 32 В постоянного тока. Оно подаётся на коммуникацион-

Нормирующие преобразователи
Коммуникационные устройства
Системы распределённого ввода/вывода

-40...+85°C

MAQ20

Надёжная система сбора и передачи данных

ETHERNET

Modbus

- ✓ Низкая стоимость канала
- ✓ Высокая точность измерения – погрешность ±0,035%
- ✓ Съёмная карта формата MicroSD для хранения данных
- ✓ Широкий диапазон напряжения питания 7–34 В пост. тока
- ✓ Компактность – 24 модуля ввода/вывода или 384 канала в стандартном 19" корпусе

Программное обеспечение от DATAFORTH

- ReDAQ – индивидуальное конфигурирование каждого канала, отображение параметров в виде графических форм
- IPEmotion – SCADA-система для отображения, управления и записи параметров

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ DATAFORTH

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

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

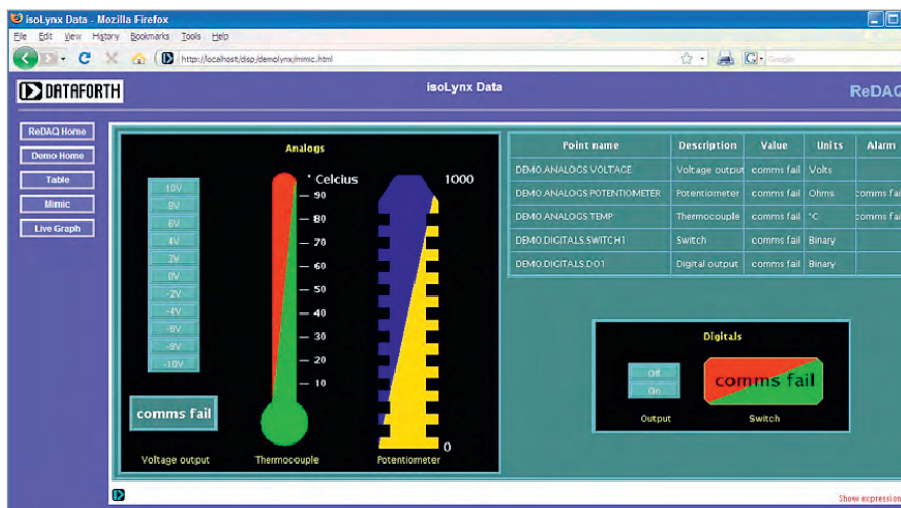


Рис. 5. Пример визуального отображения ПО ReDAQ

ный модуль, который, в свою очередь, питает модули ввода-вывода через объединительную плату. В системах, чьи требования к электропитанию превышают возможности коммуникационного модуля, дополнительно устанавливается модуль питания MAQ20-PWR3. Такое техническое решение позволяет осуществлять «горячую» замену модуля без отключения информационных и силовых каналов.

Коммуникационные модули MAQ[®]20 обеспечивают связь управляющего компьютера с системой сбора данных MAQ[®]20 посредством Ethernet, а также интерфейсов USB, RS-485 или RS-232. При подключении по Ethernet используется протокол Modbus TCP, при подключении по USB, RS-485 и RS-232 – протокол Modbus RTU (рис. 8).

Для записи данных, получаемых с модулей ввода-вывода, в коммуникационном модуле может использоваться съёмная карта стандарта microSD максимальной ёмкостью 4 Гбайт. Каждый модуль имеет встроенную защиту от перенапряжения с порогом до 1500 В между шиной передачи данных и внешними цепями, нечувствителен к перегрузкам и ошибкам при подключении нагрузок.

После подключения модуля ввода-вывода MAQ[®]20 к системе автоматиче-

ски выполняется его регистрация, запускается сбор данных, которые хранятся локально на модуле. Стоит отметить, что серия MAQ[®]20 рассчитана на установку в опасных зонах Class 1 Division 2, Group A, B, C, D. Все модули снабжены защитой высокой степени от электромагнитных помех и наводок, которые часто присутствуют на предприятиях тяжёлой промышленности.

Модули ввода-вывода

Перечень модулей ввода-вывода серии MAQ20 включает на данный момент около 20 моделей, способных перекрыть любую задачу заказчика. Все модули имеют стандартизированную толщину 15,3 мм, что делает систему компактной. Кроме того, большая часть модулей снабжена съёмной колодкой с винтовыми зажимами, что позволяет менять модуль, не отключая каждый контакт индивидуально. Это даёт возможность экономить время при настройке системы и затраты на обслуживающий персонал.

Модули ввода сигналов напряжения и тока серии MAQ[®]20 снабжаются 8 или 16 каналами в зависимости от схемы подключения – дифференциальной или однопроводной. Помимо стандартных значений 0–20 мА есть поддержка уникальных значений, например, +/-100 мВ.

Для всех каналов предусмотрено индивидуальное конфигурирование диапазона, пределов сигнализации и усреднения сигналов. Сигналы тревоги типа High-Low, High-High и Low-Low обеспечивают необходимый мониторинг и предупредительные функции, что позволяет оптимизировать последовательность процессов и гарантировать бесперебойную работу приложений. Аппаратная фильтрация низких частот на каждом канале даёт возможность минимизировать воздействия силовой цепи питания 50 или 60 Гц.

Модели для работы с термометрами сопротивления Pt100 или Ni100 могут быть подключены по трёх- или четырёхпроводной схеме и работать в режиме потенциометра. Модели для термопар типов J, K, T, R, S рассчитаны на 8 подключаемых устройств.

Интересными для пользователя могут быть возможности восьмиканального модуля MAQ20-FREQ, предназначенного для ввода частотного сигнала в пределах от 0,5 Гц до 1 МГц с разрешением 32 бит.

Модули для работы с дискретными сигналами универсальны и имеют равное количество каналов ввода и вывода сигналов. Частота опроса дискретных сигналов на модуле достигает 3500 каналов в секунду

Модуль MAQ20-BRDG1 предназначен для работы с датчиками деформации по четырёх- или шестипроводной схеме подключения. В компактном корпусе модуля размещается 4 независимых канала ввода сигнала. Модуль работает по полномостовой, полумостовой, четвертьмостовой схеме. MAQ20-BRDG1 может работать с сопротивлением в диапазоне от 100 Ом до 1 кОм. Встроенная память модуля используется для хранения значений скачков входного сигнала.

Модуль (рис. 9) способен обрабатывать данные в пределах от ±8 до ±100 мВ и питать датчики стандартными значениями напряжения 2,5, 3,333, 5 или 10 В. Диапазон рабочих температур модуля –40...+85°C.



Рис. 6. Система MAQ20, общий вид

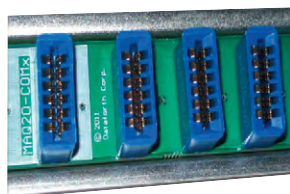


Рис. 7. Объединительная плата на DIN-рейке



Рис. 8. Коммуникационный модуль MAQ20-COM4

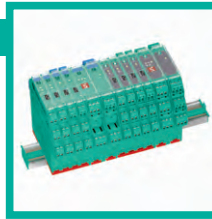


Рис. 9. Дискретный модуль, вид сверху

Решения

Взрывозащита

Искробезопасный интерфейс



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 стабилитронах серии Z

Разработаны с учётом использования в большинстве задач, связанных с обеспечением искробезопасности. Основные особенности: монтаж на DIN-рейку, низкая стоимость, возможность быстрой замены предохранителя, одно- и двухканальное исполнение.



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).

Серия HiD/HiC2000

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



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.



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ PEPPERL+FUCHS



Программное обеспечение ReDAQ®Shape

Программное сопровождение системы MAQ20 реализовано на базе специализированного продукта ReDAQ®Shape.

ПО обеспечивает самый простой и эффективный инструментарий для создания, сохранения и запуска проектов графических пользовательских интерфейсов, а также для обработки и анализа собранных данных. Это программное обеспечение способно выполнять регистрацию данных на жёстком диске, а также копировать и удалять данные во время работы системы. ПО устанавливается на головном компьютере и позволяет работать одновременно с несколькими системами MAQ20. Имеется возможность настройки коммуникационных возможностей системы и индивидуальных параметров модулей. ПО ReDAQ®Shape для MAQ20 доступно для бесплатного скачивания на сайте компании Dataforth или её официальных партнёров. Это полнофункциональная версия и может использоваться для оценки, тестирования и разработки, но продолжительность сессии составляет всего 30 минут.

Чтобы использовать данное программное обеспечение без ограничений, необходим лицензионный код разблокировки (позиция MAQ20-940). Лицензионный код разблокировки связан с серийным номером используемого коммуникационного модуля системы сбора данных MAQ®20. Код разблокировки и серийный номер оборудования вносятся в соответствующее поле. Программой поддерживается ввод до 10 кодов разблокировки для подключения максимум 10 систем сбора данных MAQ®20.

Простая графическая форма системы имеет три закладки: Acquire (сбор), Analyze (анализ), Present (представление).

Включив питание системы MAQ20, пользователь выбирает в меню Acquire необходимый тип порта подключения и задаёт скорость подключения и временной интервал опроса системы. При помощи этой панели настраиваются также параметры идентификатора ведомого устройства (SlaveID), скорость передачи данных по последовательному порту, чётность, IP-адрес и маска подсети и устанавливаются часы реального времени (RTC). Коммуникационный модуль автоматически регистрирует все модули ввода-вывода в системе. Порядок регистрации по номерам слотов отображается на панели конфигуриро-

вания коммуникационного модуля. Этот порядок может не совпадать с фактическим физическим порядком расположения модулей ввода-вывода в систе-

ме. При помощи ПО можно изменить номер слота, в который установлен модуль. В итоге в графической форме отображается основная информация для

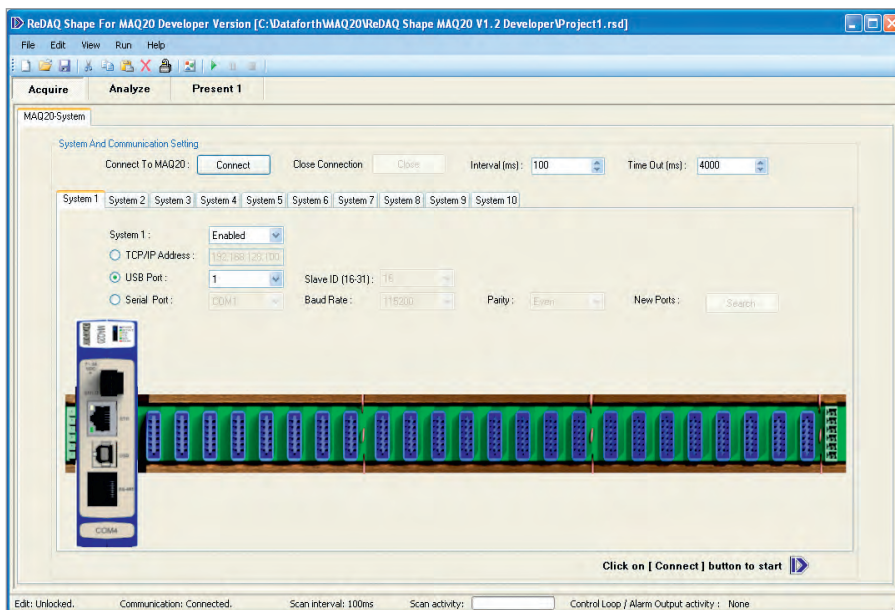


Рис. 10. Интерфейсное меню отображения позиций

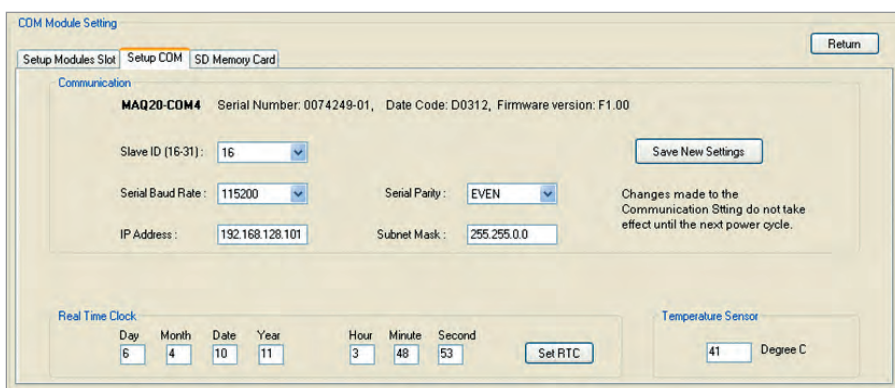


Рис. 11. Параметры подключения

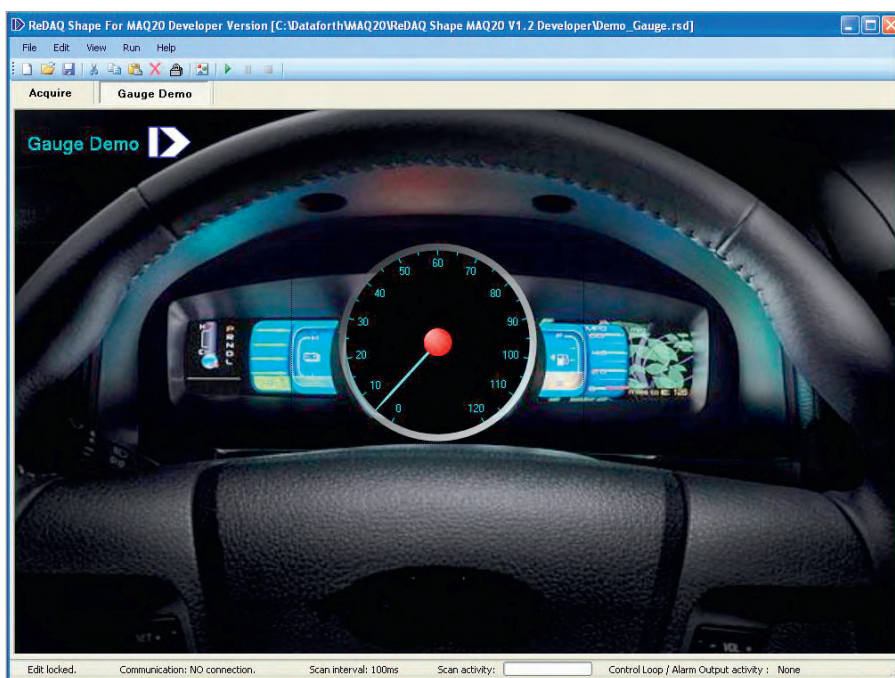


Рис. 12. Пример панели Present

всех модулей, включая номер модели, серийный номер, дату изготовления модуля, версию встроенного ПО и начальный адрес Modbus в системной таблице.

Отдельная вкладка обеспечивает простой интерфейс для настройки SD-карты: параметров регистрации данных, проверки общего и свободного объёма карты памяти, запуска и остановки регистрации данных, установки минимального интервала выборки данных, равного 100 мс (рис. 10, 11).

Отдельная вкладка обеспечивает простой интерфейс для непосредственного чтения и записи любого регистра Modbus в системе. При помощи этого интерфейса пользователь может настраивать, конфигурировать, тестировать и управлять системой сбора данных MAQ[®]20. Функция Read обеспечивает чтение до 24 регистров, а функция Write — запись в 12 регистров одновременно.

Ключевой особенностью программного обеспечения стала расширенная система отображения процесса, включающая огромный набор примитивов и графических форм. Она даёт возможность пользователю создавать до 20 отдельных проектов для взаимодействия с системой сбора данных MAQ[®]20, и все они могут быть запущены одновременно. Примеры интерфейсов включают панели инструментов, индикаторы и графические средства для мониторинга данных, кнопки для управления и контуры управления, а также сигналы тревоги для обеспечения процессов. На рис. 12 приведён пример панели Present, для которой был установлен пользовательский фон и циферблатный индикатор для отображения масштабированных данных, поступающих с канала аналогового ввода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение оборудования производителя Dataforth для отечественного рынка было и остаётся актуальным. Ключевым аспектом для потребителя в его выборе может стать наличие русифицированной документации по системе MAQ20, включающей в себя описание коммуникационных модулей, модулей ввода-вывода и программного обеспечения. ●

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

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Взрывозащищённый планшет Panasonic Toughpad FZ-G1 ATEX получил российский сертификат TP TC 012



Toughpad FZ-G1 – это комплексное b2b-решение, специально разработанное для отраслей, характеризующихся повышенным риском возгорания и взрывов, таких как добыча и транспортировка нефти и газа, химические и нефтеперерабатывающие заводы, котельные, ТЭЦ, ГРЭС, ГЭС, зоны утилизации отходов и др. Вопросы охраны труда и безопасности на таких объектах регулируются директивами ATEX, содержащими требования к оборудованию для работы в потенциально взрывоопасной среде, а также международной системой МЭК по сертификации электрооборудования для взрывоопасных сред IECEx.

Взрывозащищённый Panasonic Toughpad FZ-G1 (модификация ATEX) имеет специфическую конструкцию и защитный кожаный чехол, что исключает возможность возникновения искры во время работы с устройством. Планшет открывает доступ ко всем важным данным и приложениям. Процессор Intel Core™ i5-5300U и графическое ядро Intel HD 5500 с поддержкой DirectX 11 позволяют запускать на планшете программы с самыми высокими системными требованиями. Усовершенствованная платформа Intel увеличивает стандартное время работы батареи Toughpad FZ-G1 до 13 часов. Планшет устойчив к воздействию пыли и воды (степень защиты IP65) и успешно прошёл тесты MIL-STD-810G.

В ноябре 2016 года планшет Toughpad FZ-G1 получил российский сертификат соответствия техническому регламенту Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011) № TC RU C-JP.ГБ08.В.02036. Тестирование проводилось органом по сертификации взрывозащищённого оборудования ЗАО «Испытательный центр технических измерений, безопасности и разработок» (ОС ВО ЗАО ТИБР). В результате был получен сертификат серии RU № 0408417, подтверждающий соответствие планшета требованиям ГОСТ Р МЭК 60079-0-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, ГОСТ Р МЭК 60079-15-2010. ●

Центр компетенции TDK-Lambda

Корпорация TDK-Lambda открыла в России авторизованный сервисный центр на базе компании ПРОСОФТ. В задачи сервис-центра входит техническое обслуживание и ремонт широко распространённых на российском рынке программируемых источников питания TDK-Lambda серий GEN, GENH, ZUP и Z+.

Сервис-центр укомплектован штатом квалифицированных сотрудников, которые прошли обучение на заводе-изготовителе, и оснащён современным ремонтным и диагностическим оборудованием. Инженеры сервис-центра проходят регулярное обучение с получением соответствующих сертификатов на выполнение ремонтных работ и техническое обслуживание программируемых источников питания TDK-Lambda.

В распоряжении сервисного центра имеется уникальное оборудование, которое позволяет тестировать источники питания различных серий на электронной нагрузке. Тщательное выходное тестирование отремонтированного изделия гарантирует отсутствие слабых мест и полное соответствие спецификации. В частности, тестируется температурный режим работы источников питания и стабильность показаний выходного тока и напряжения. Дополнительное оборудование позволяет тестировать источники питания при подключении к ПК, выявлять возможные ошибки при управлении источником. В ближайшее время парк оборудования сервисного центра пополнится прибором, позволяющим тестировать источник питания на устойчивость изоляции к пробоем при высоком напряжении.

Сервисный центр всегда открыт для контактов с заказчиками, предоставляя оперативную информацию по результатам диагностики и ходу выполнения ремонтных работ с изделием заказчика. Поскольку центр имеет авторизацию от корпорации TDK-Lambda, он предоставляет гарантии по факту выполнения ремонтных работ, которые согласуются с гарантийными обязательствами производителя.

Компания ПРОСОФТ более 10 лет сотрудничает с TDK-Lambda, являясь одним из самых компетентных дистрибьюторов на рынке высоконадёжных источников питания. Она получила эксклюзивное право на техническое обслуживание программируемых источников TDK-Lambda в России в результате своей высокой компетенции по этому оборудованию. Наличие сервисного центра TDK-Lambda в составе ПРОСОФТ позволяет заказчикам не только приобретать источники питания, но и получать полный комплекс услуг по их техническому сопровождению. ●

Комплекс управления роторным загрузочным устройством доменных печей

Виктор Ткаченко, Темир Боранбаев, Андрей Дятлов

Описан программно-аппаратный комплекс управления новым устройством загрузки доменных печей с роторным загрузочным устройством шихтовых материалов. В комплекс входят система управления трактом загрузки на современных программируемых логических контроллерах, имитационная модель загрузки на ПК, система контроля профиля шихты на основе перископического принципа измерения уровня радарным уровнемером, позволяющая наблюдать на экране ПК профили загрузки.

ВВЕДЕНИЕ

На некоторых доменных печах (ДП), установленных на Западно-Сибирском металлургическом комбинате (ЗСМК, Россия), Бхилайском металлургическом заводе (БМЗ) и заводе Джиндал (Jindal, Индия), используется роторное загрузочное устройство (РЗУ) [1, 2], разработанное НПКЦ «Тотем». На ЗСМК и БМЗ применяется загрузочное устройство конусного типа, а на заводах Jindal – бесконусного. Основным эле-

ментом РЗУ является ротор, распределяющий шихтовые материалы на колошнике ДП (рис. 1).

Для управления загрузкой ДП с РЗУ в НПКЦ «Тотем» разработан аппаратно-программный комплекс, включающий три подсистемы:

- система управления механизмами верхней загрузки ДП с РЗУ (АСУ «Ротор»);
- имитационная модель загрузки;
- система контроля профиля шихты.

Подсистемы разработаны как автономные, но при необходимости могут быть связаны друг с другом.

АСУ «Ротор» Назначение системы

АСУ «Ротор» предназначена для управления механизмами роторного загрузочного устройства с целью обеспечения заданного распределения шихтовых материалов на колошнике доменной печи и создана с использованием современных высокопроизводительных программируемых логических контроллеров (ПЛК) с расширяемой модульной архитектурой. АСУ «Ротор» может быть включена как составная часть в существующую автоматизированную систему управления доменной печью. Далее описана АСУ «Ротор» бесконусного роторного загрузочного устройства (БРЗУ) как наиболее перспективного и в настоящее время повсеместно устанавливаемого вместо конусного, как при строительстве новых, так и при капитальной реконструкции действующих доменных печей.

Принципы управления ротором в печах с конусным загрузочным устройством аналогичны, отличие в том, что до роторного распределителя в тракте выгрузки осуществляется управление конусами (электроприводом лебёдки конусов) вместо блоков клапанов. Вращающийся распределитель шихты при установке ротора в конусных аппаратах не используется и может быть демонтирован.



Рис. 1. Роторный распределитель как основная часть РЗУ

Характеристика объекта автоматизации

В комплект поставки БРЗУ НПКЦ «Тотем» входят следующие основные узлы и агрегаты:

- приёмная воронка и верхний блок клапанов (ВБК);
- промежуточный бункер и нижний блок клапанов (НБК);
- привод роторного распределителя с ротором лопастного типа;
- гидронасосная станция (ГНС);
- станция густой смазки (СГС).

В состав объектов, управляемых АСУ «Ротор», входят:

- ВБК;
- НБК;
- клапаны системы выравнивания давления;
- клапаны подачи азота;
- ротор;
- ГНС;
- СГС.

Для обеспечения функционирования АСУ «Ротор» необходима её стыковка с существующими системами управления – зондовыми лебёдками (при их наличии, в новых и реконструируемых ДП часто устанавливаются радарные уровнемеры) и скиповым подъёмником (или загрузочным конвейером). При управлении этими системами через ПЛК связь осуществляется на уровне контроллеров или рабочих станций через соответствующие интерфейсы или устройства ввода-вывода ПЛК АСУ «Ротор». Для получения информации о весе и типе материала, выгруженного в скип (на конвейер), необходима связь АСУ «Ротор» с существующей системой шихтоподачи, что обеспечивается на уровне операторских станций.

Для безаварийной работы БРЗУ предусмотрены системы охлаждения водой и азотом центрального редуктора, а также система густой смазки. СГС обеспечивает смазку подшипника, зубчатой передачи редуктора, уплотнительных колец камеры редуктора, а также узлов блоков клапанов. Каждый блок клапанов состоит из шихтового затвора и расположенного под ним газоуплотнительного клапана тарельчатого типа, управляемых с помощью гидропривода. Конструкции ВБК и НБК идентичны. Газоуплотнительный клапан и шихтовый затворы оборудованы гидроцилиндрами, каждый из которых управляется АСУ «Ротор».

Для предоставления информации о значениях эксплуатационных параметров и состоянии механизмов загрузки

обслуживающему персоналу и программам ПЛК, управляющим процессом загрузки, БРЗУ оснащено необходимыми датчиками.

Технология загрузки доменной печи шихтовыми материалами с помощью БРЗУ

Загрузка доменной печи осуществляется повторяющимися циклами, состоящими из подач, которые, в свою очередь, включают отдельные порции рудной и коксовой части. Таким образом, каждая подача состоит из двух порций материалов. Под порцией подразумевается количество шихтовых материалов, однократно выгружаемых из приёмной воронки и промежуточного бункера БРЗУ в печь. Цикл загрузки считается законченным, когда вид и состав подач начинает повторяться. Наименьшей и неделимой частью цикла является порция одного вида материалов. Загрузку ДП принято оценивать по величине рудной нагрузки на кокс (отношение руда/кокс) и газового потока по радиусам и окружности колошника.

Колошник доменной печи условно разбит на 6 равновеликих по площади кольцевых зон (КЗ). Регулирование распределения рудных нагрузок и газового потока по радиусу колошника достигается изменением режима работы роторного распределителя, при этом материал может поступать по окружности в любую область колошника, от стенок печи до оси включительно, в виде:

- однокольцевой загрузки (гребень засыпи расположен на одной КЗ);
- многокольцевой загрузки (гребень засыпи формируется на нескольких КЗ путём скачкообразного изменения скорости вращения ротора);
- спиральной загрузки (порция распределяется в заданных смежных КЗ путём непрерывного изменения скорости вращения ротора).

Загрузка осевой зоны печи осуществляется путём поддержания минимальной скорости вращения ротора (3–5 об./мин). Имеется возможность загрузки центра печи реверсивным вращением ротора.

Основные функции системы управления

Основными функциями АСУ «Ротор» являются:

- управление по заданной программе скоростью и направлением вращения ротора при выгрузке в печь каждой порции шихтовых материалов, с воз-

можностью обеспечения в широком диапазоне однокольцевой, многокольцевой, спиральной загрузки материалов;

- управление работой ВБК и НБК;
- управление работой клапанов выравнивания давления;
- взаимная синхронизация работы перечисленных систем и их синхронизация с работой скипового подъёмника (загрузочного конвейера) и зондами (механическими, при их наличии);
- управление СГС, ГНС и системами охлаждения, обеспечивающими нормальное функционирование узлов БРЗУ;
- сбор, обработка и хранение информации о работе АСУ «Ротор»;
- выдача предупреждающих и аварийных сообщений при выходе контролируемых параметров за допустимые пределы;
- протоколирование аварийных и предупреждающих сообщений, возникающих в ходе процесса загрузки печи;
- ввод и передача в контроллер АСУ «Ротор» управляющих инициатив оператора (дистанционное управление);
- представление эксплуатационному персоналу на экране монитора информации о процессе загрузки печи;
- редактирование и хранение программ загрузки;
- проверка корректности ввода оператором программы загрузки на этапе её отработки;
- настройка параметров системы управления через настроечные экраны;
- архивирование значений технологических параметров, характеризующих процесс загрузки;
- самодиагностика ПЛК и модулей ввода-вывода.

Далее подробно описаны основные функции.

Программы загрузки доменной печи

Программа загрузки доменной печи представляет собой организацию работы БРЗУ для реализации конкретного цикла загрузки шихты. В АСУ «Ротор» может быть представлено несколько программ (циклов) загрузки.

Программы загрузки включают следующие данные:

- вес и вид материалов загружаемой шихты в подачу;
- число и порядок чередования коксовых, рудных и смешанных порций;

COM Express ADLINK

ДОБАВЬ МОЩНОСТИ СВОИМ РЕШЕНИЯМ

COM 
Express



Express-KL/KLE
cExpress-KL

Модули COM Express™ тип 6 и тип 6 Compact с процессорами 7-го поколения Intel® Core™ и Intel® Xeon P (Kaby Lake)



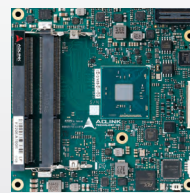
Express-SL/SLE
cExpress-SL

Модули COM Express™ тип 6 и тип 6 Compact с процессорами 6-го поколения Intel® Core™, Xeon™ и Celeron (Skylake)



cExpress-AL

Модули COM Express™ тип 6 Compact с процессорами Intel® Atom E3900, Pentium и Celeron, SoC



cExpress-BW

Модули COM Express™ тип 6 Compact с процессорами Intel® Pentium, Celeron N3000 и Atom x5 E8000, SoC (Braswell)



УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADLINK

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) 220-7140/7141 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
 ВОЛГОГРАД Тел.: (8442) 260-048 • 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) 203-6020 • Факс: (843) 203-6020 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
 КРАСНОДАР Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
 Н. НОВГОРОД Тел.: (831) 215-4084 • nnovgorod@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
 ПЕНЗА Тел.: (8412) 494-971 • Факс: (8412) 494-971 • penza@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

ции, которую надо выгрузить (распределить), можно рассчитать необходимое время выгрузки (время работы электропривода ротора с частотой, необходимой для выгрузки на данную кольцевую зону – КЗ).

Скорость истечения каждого вида материала – величина постоянная, как и скорость вращения ротора для укладки материалов в определённую КЗ (на фиксированном условно нулевом уровне). Эти скорости определяются в процессе испытаний ротора во время холодной загрузки шихты и являются настроечными параметрами.

Для кольцевых загрузок алгоритм работы ротора простой. При однокольцевой загрузке на одну КЗ выгружается вся порция, то есть ротор в течение всего рассчитанного времени выгрузки работает на одной скорости. При многокольцевой загрузке время работы ротора на каждой КЗ пропорционально весу части порции материала, загружаемой на соответствующую КЗ. В случае спиральной загрузки скорость вращения ротора должна плавно изменяться от минимальной до максимальной (или от максимальной до минимальной в случае распределения от периферии к центру) за период времени полного истечения материала. Алгоритм работы электропривода ротора для спиральной загрузки выглядит следующим образом.

1. Предварительно (до распределения) производится расчёт необходимой периодичности (с) изменения скорости

сти ротора для каждой i -й КЗ по формуле:

$$T_i = T_{\text{выгр } i} \cdot \Delta T_i / (V_{\text{макс } i} - V_{\text{мин } i}),$$

где $T_{\text{выгр } i}$ – время выгрузки для данной КЗ; $V_{\text{макс } i}$, $V_{\text{мин } i}$ – максимальная и минимальная скорости для данной КЗ (об./с); ΔT_i – шаг изменения скорости на данной КЗ (об./с).

2. Устанавливается минимальная (при распределении от центра к периферии) или максимальная (при распределении от периферии к центру) скорость вращения ротора для начальной КЗ.
3. Запускается таймер на период T , рассчитанный для начальной КЗ, в течение этого периода ротор вращается со скоростью, установленной в п. 2.
4. По истечении периода T таймер останавливается, проверяется, достигло ли значение заданной текущей скорости максимального (минимального) для конечной КЗ, если достигло, то распределение завершено, если нет, скорость на фиксированное значение (шаг – настроечный параметр) увеличивается (распределение от центра к периферии) или уменьшается (распределение от периферии к центру).
5. Далее проверяется, достигло ли значение заданной текущей скорости максимального (минимального) для начальной КЗ, если не достигло – процесс повторяется с тем же периодом, если достигло – устанавливается период для следующей КЗ и последовательность п. 3–5 повторяется для следующей КЗ.

довательность п. 3–5 повторяется для следующей КЗ.

При загрузке каждой порции шихты контролируется ток электропривода и фиксируется момент холостого хода двигателя. Если время полного истечения материала, определённое по изменению (уменьшению) тока электропривода ротора до тока холостого хода, не совпадает с рассчитанным моментом окончания распределения (временем распределения), производится корректировка скорости истечения материалов в таблице настроечных параметров (автоматически, если разрешено оператором).

Так как данные по скорости вращения ротора для определённого материала и КЗ являются для данного ротора и печи фиксированными настроечными параметрами для определённого условно нулевого уровня засыпи, при другом текущем уровне для загрузки на нужную КЗ скорость ротора корректируется добавлением поправки, определяемой выражением:

$$2 \cdot (H_0 - H_i),$$

где H_i – текущий уровень засыпи; H_0 – условный нулевой уровень засыпи.

Экран параметров ротора и его электропривода показан на рис. 4.

Управление системой гидравлики

Система гидравлики БРЗУ предназначена для управления работой гидроцилиндров шихтовых затворов, газоплотнительных клапанов, листовой задвижки, а также клапанов системы выравнивания давления и подавления выбросов. Управление соответствующими электромагнитными распределителями (выдача необходимых сигналов) осуществляется ПЛК в программе слежения за продвижением порции материала по тракту загрузки. В ГНС контролируются значения давления в напорных трубопроводах и аккумуляторе, загрязнения фильтров – по сигнализаторам перепада давления на фильтрах, уровни и температура жидкости в баке – сигнализаторами уровня и температуры соответственно. Все перечисленные сигналы – дискретные с датчиков-реле.

Мнемосхема ГНС с индикацией состояния параметров отображается на отдельном экране. Индикация положения гидроцилиндров (связанных с ними устройств) показана на экране «Мнемосхема верхней системы загрузки».

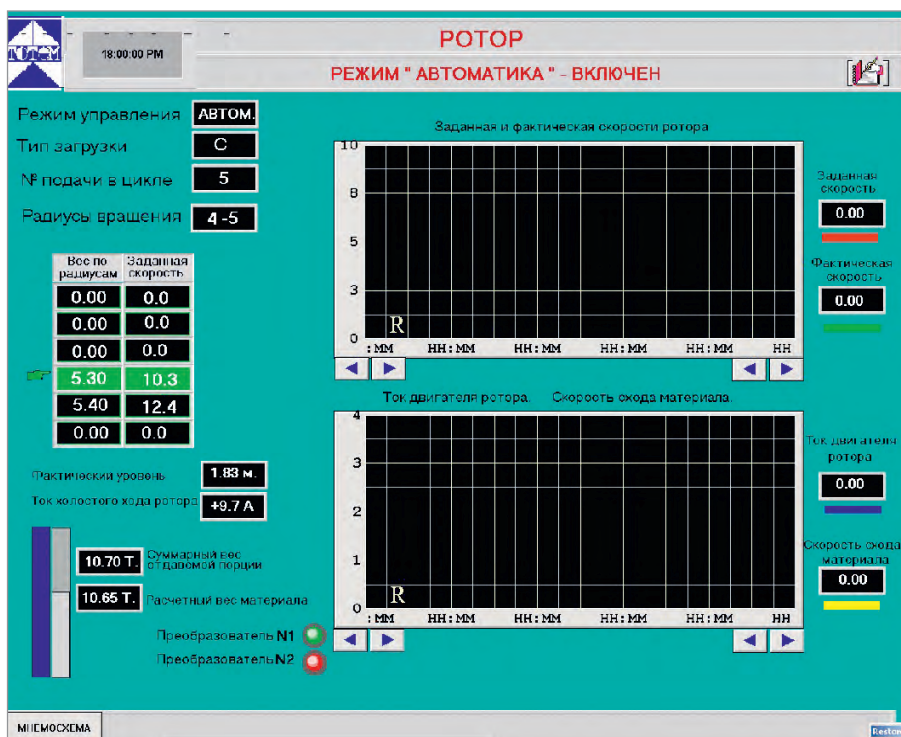


Рис. 4. Параметры ротора

**УМЕНЬШЕНИЕ ОБЪЁМА,
СОКРАЩЕНИЕ ЗАТРАТ
И ПОВЫШЕНИЕ
ЭФФЕКТИВНОСТИ**

**С ПРИМЕНЕНИЕМ
НОВЕЙШИХ
ТЕХНОЛОГИЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
ЭЛЕКТРОНИКИ**

CSH



Компактные источники питания с отводом тепла через основание корпуса

- Выходная мощность 400 и 600 Вт
- Выходное напряжение 12, 24, 28 и 48 В
- КПД до 90%
- Диапазон входного напряжения 90–264 В (частота 47–400 Гц)
- Сигнализация о перегреве, о падении входного напряжения
- Диапазон рабочих температур от –40 до +70°C
- Стойкость к воздействию ударов и вибраций (стандарт MIL-STD-810F)
- Устойчивость к воздействию кондуктивных помех (стандарт MIL-STD461 CS114)
- Габаритные размеры (Ш×В×Г): 102×43×214 мм

ESF



Универсальные компактные источники питания

- Выходная мощность 40 Вт
- Выходное напряжение 12, 15, 18, 24, 36 и 48 В
- КПД до 93%
- Диапазон входного напряжения 85–264 В (частота 47–63 Гц)
- Низкий профиль 28 мм
- Защита от поражения электрическим током класс I и II
- Соответствие требованиям к безопасности стандартов UL/EN60950-1 и 3-й редакции стандартов безопасности для медицинского оборудования EN60601-1, ES60601-1 и CSA22.22 No. 60601-1
- Диапазон рабочих температур от –40 до +70°C

ESE80



Герметизированные источники питания

- Выходная мощность 80 Вт
- Ультеракомпактный герметичный корпус (Д×Ш×В): 91,4×45,72×28 мм
- Исполнения для монтажа на шасси и DIN-рейку
- Диапазон рабочих температур от –40 до +70°C
- Потребляемая мощность в режиме холостого хода < 0,3 Вт

CHD250



Для промышленного и медицинского применения

- Выходная мощность 250 Вт при конвекционном охлаждении
- Стандартная площадь основания 3"×5"
- Диапазон входного напряжения от 85 до 300 В переменного тока
- Потребляемая мощность в режиме холостого хода < 0,5 Вт
- Сертифицированы для промышленного и медицинского оборудования
- Сигналы статуса и управления

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ XP POWER



Управление системой смазки

Централизованная густая смазка узлов БРЗУ осуществляется из автоматической смазочной станции, располо-

женной в специальном помещении на колошниковой площадке. Смазка производится автоматически в два смазочных цикла: короткий (каждые 2–3 часа)

для точек смазки центрального и углового редукторов и длинный (каждые 8 часов) для остальных точек смазки. ПЛК управляет соответствующими распределительными клапанами. Давление на напорных линиях контуров (работа насоса) контролируется концевыми реле давления. Работу системы можно наблюдать на соответствующем экране операторской станции АСУ «Ротор».

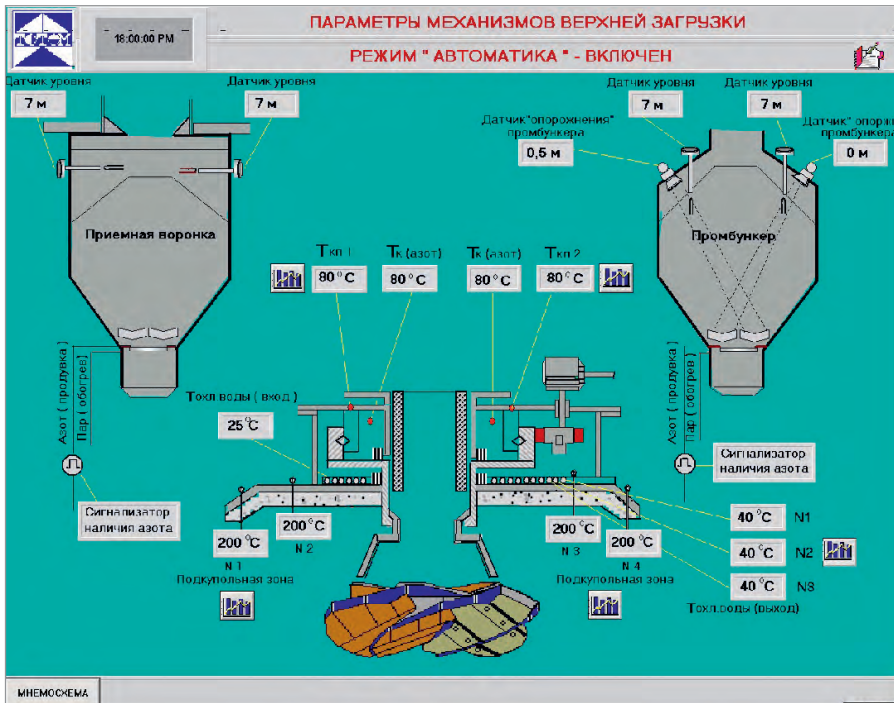


Рис. 5. Экран «Параметры БРЗУ»

Управление системой охлаждения

Для охлаждения узлов БРЗУ применяются азот и вода. Азот подается в камеру центрального редуктора привода распределителя. Охлаждающая вода подается в рубашки центрального редуктора и циркулирует в замкнутом контуре. Температура узлов редуктора и охлаждающей воды контролируется датчиками температуры.

В камеру редуктора привода распределителя азот подается постоянно, сброс азота производится в рабочее пространство печи. При повышении температуры любого из указанных датчиков выше заданной (+60...+70°C)

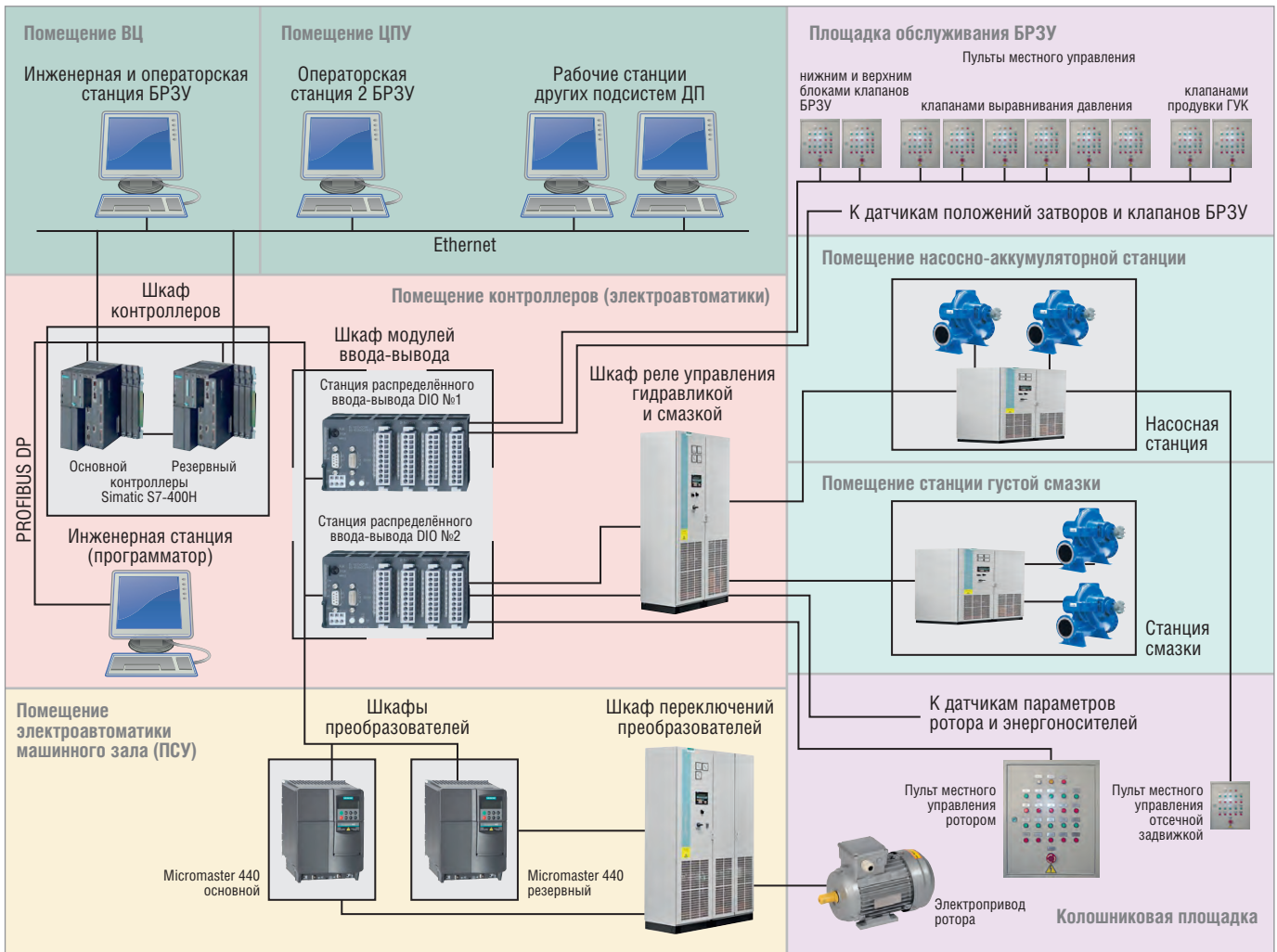


Рис. 6. Структура комплекса технических средств АСУ «Ротор»

автоматически увеличивается подача азота. Также контролируется температура внутри блоков клапанов. Внутри корпуса нижнего блока клапанов азот подаётся в автоматическом режиме для охлаждения при повышении температуры среды внутри корпуса сверх установленного предела (+100...+150°C).

Работа БРЗУ без подачи азота разрешается в течение 30 минут при условии, что температура контролируемых узлов редуктора не более +90°C. При превышении значения +90°C либо при отсутствии азота более 30 минут происходит автоматическая остановка ротора БРЗУ.

Работу и параметры механизмов системы можно наблюдать на мониторе рабочей станции (рис. 5). Значения параметров, вышедшие за допустимые пределы, высвечиваются на мнемосхеме жёлтым (предупреждение) и красным (авария) цветами, а также протоколируются значения параметров и время их выхода за допустимые пределы.

Техническое обеспечение

Структура комплекса технических средств АСУ «Ротор» разработана по

принятой в современных системах управления с ПЛК трёхуровневой схеме. По характеру выполняемых функций могут быть выделены следующие уровни контроля и управления:

- верхний уровень – система хранения, представления информации и операторского управления (операторская станция), выполненная на базе современного персонального компьютера (ПК) промышленного исполнения, подключённого к сети Ethernet;
- средний уровень – система контроля и управления, выполненная на базе ПЛК и удалённых модулей ввода-вывода в станциях распределённой периферии, использует схему распределённого ввода-вывода, основанную на сетевых технологиях;
- нижний уровень – датчики КИП, электрифицированные исполнительные механизмы и устройства управления электродвигателем ротора (управление ГНС и СГС осуществляется через их шкафы управления).

Операторские станции соединяются с ПЛК по сети Ethernet, а ПЛК с устройствами нижнего уровня – по промышлен-

ленной сети полевого уровня через станции распределённой периферии и устройства управления приводами.

На рис. 6 приведена структурная схема технических средств АСУ «Ротор» на базе ПЛК SIMATIC S7-400 фирмы SIEMENS.

Программное обеспечение

Прикладное программное обеспечение (ППО) АСУ «Ротор», реализующее алгоритмы, описанные в предыдущем разделе, включает в себя:

- ППО контроллера управления;
- ППО операторской станции.

Функциональная структура ППО приведена на рис. 7, где в укрупнённом виде показаны схемы описанных алгоритмов. Данное ППО реализовано в системах программирования SIMATIC Step 7 для ПЛК и WinCC операторских станций.

На рис. 8 показан шкаф полигона НПКЦ «ТОТЕМ» с оборудованием SIMATIC S7 для разработки и отладки технического и программного обеспечения АСУ «Ротор». На рис. 9 представлен резервированный контроллер S7-400 в шкафу ПЛК АСУ «Ротор» БМЗ (Индия).

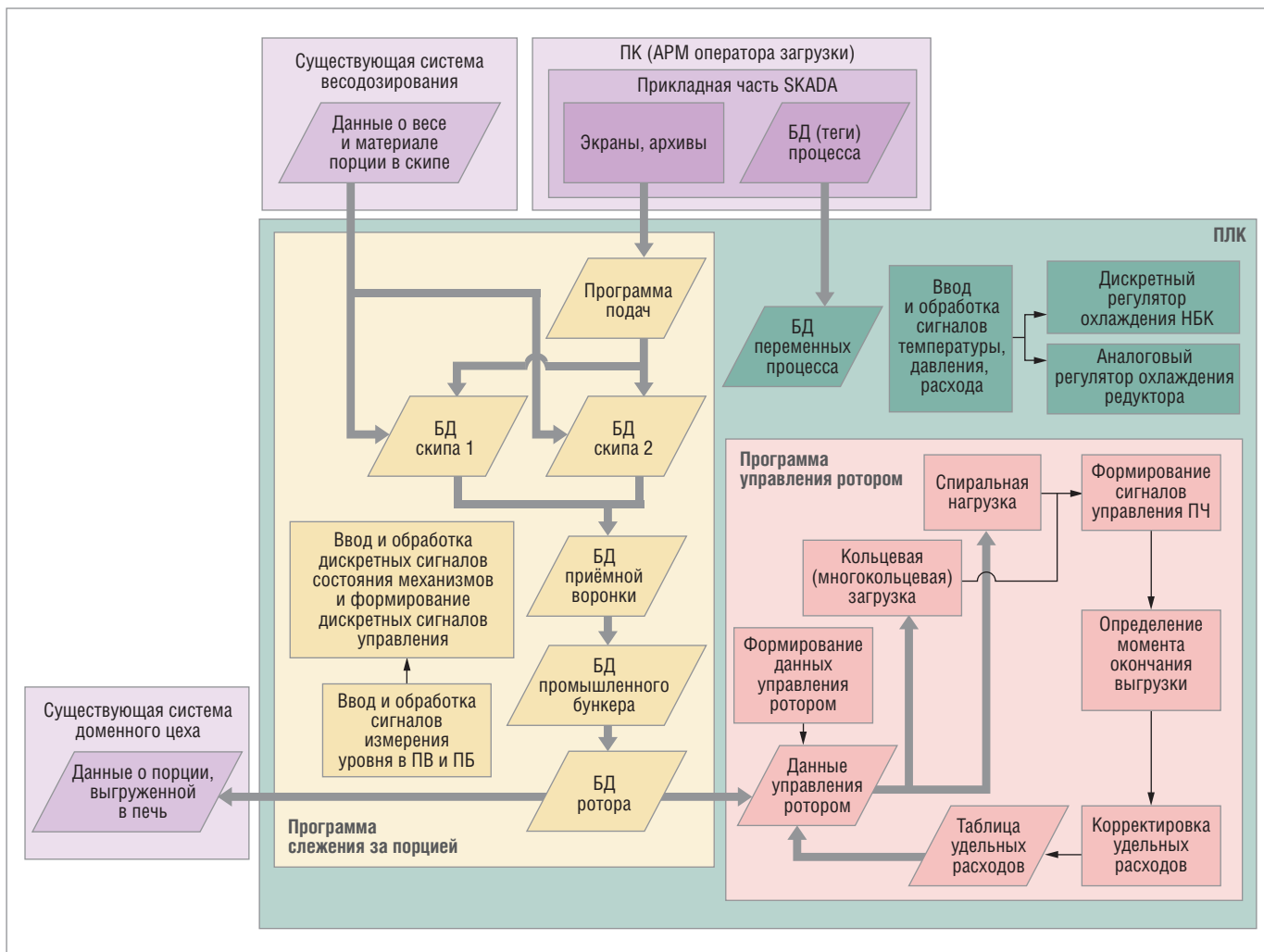


Рис. 7. Функциональная структура программного обеспечения АСУ «Ротор»

Аналогичные структуры имеют КТС и ППО, созданные на контроллерах и SCADA-системах других типов и производителей с использованием соответствующих средств программирования и конфигурирования, например, АСУ «Ротор» ДП завода Jindal в Индии создана на базе ПЛК Control Logix 5000 и SCADA-системы фирмы Allen Bradley.

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЗАГРУЗКИ

Для оптимизации режима загрузки оператор-технолог может использовать имитационную модель (ИМ) формирования структуры столба шихты в печи. ИМ разработана на основе результатов физического моделирования распределения шихты ротором.

В экспериментах на физической модели РЗУ определялось распределение материалов по радиусу колошника в зависимости от следующих параметров режима загрузки: скорость вращения ротора, высота уровня засыпи, общее количество и вид материала, расход (скорость истечения) материала, поступающего на ротор.

В ИМ учитываются также распределение скоростей опускания шихты



Рис. 8. Шкаф полигона (справа модель РЗУ) для отладки КТС и ППО АСУ «Ротор» на оборудовании SIMATIC S7

по радиусу печи, углы естественного откоса различных материалов, профиль предыдущего слоя шихты, на который осуществляется загрузка материала, объём и вид загружаемого материала.

Исследования проводились на физических моделях РЗУ масштаба 1:20

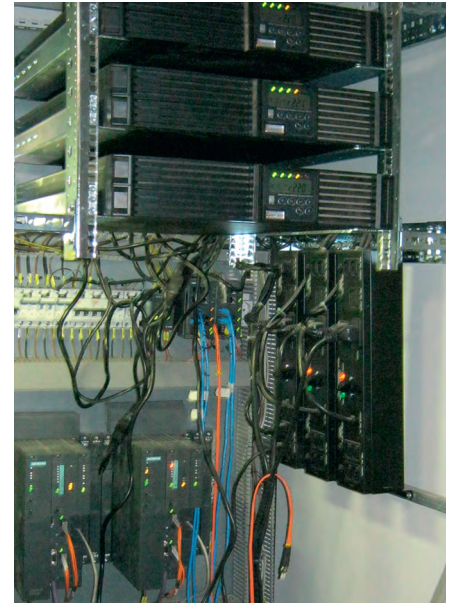


Рис. 9. Резервированный контроллер S7-400 в шкафу ПЛК АСУ «Ротор» БМЗ (Индия)

применительно к печам соответствующего объёма. Для получения математических моделей, описывающих поведение системы, был использован метод планирования экспериментов [1]. Уровни факторов в экспериментах были нормированы. В качестве примера

ДИСПЛЕИ ДЛЯ

от -50°C

О Ф И Ц И А Л Ь Н Ы Й Д И С Т Р И Б Ъ Ю Т О Р

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

Реклама

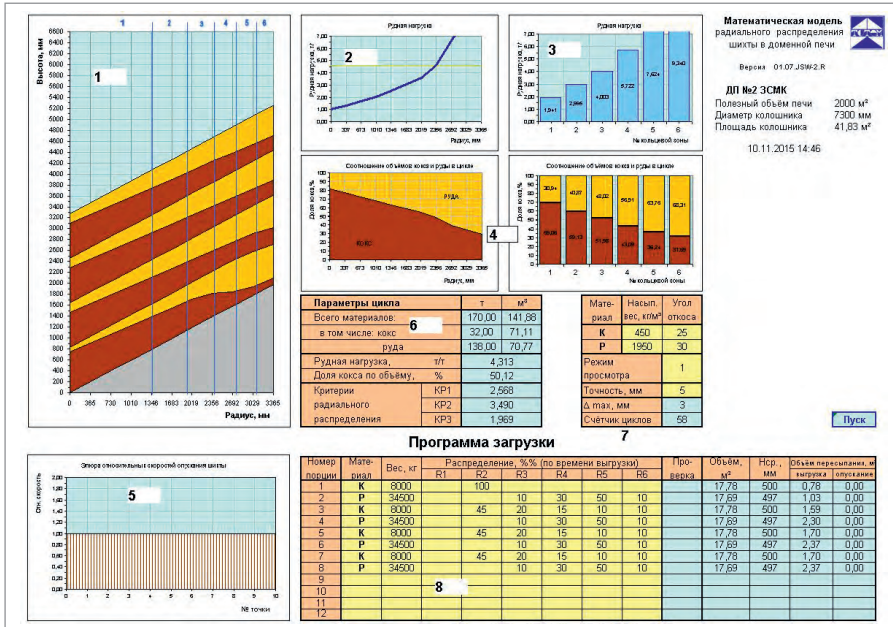


Рис. 10. Основной экран имитационной модели для цикла загрузки

в [1] представлены для печи объёмом 2000 м³ завода ЗСМК уровни факторов и матрица планирования экспериментов, а также полученные после обработки экспериментальных данных уравнения регрессии, использованные в ИМ. Интерфейс ИМ для цикла, состоящего из 8 подач, показан на примере ДП2

ЗСМК (рис. 10) и содержит диаграммы, на которых представлены:

- расположение и форма слоёв шихты на колошнике после выгрузки одного цикла подач из восьми порций материалов (1);
- изменение рудной нагрузки за цикл подач по радиусу печи (2);

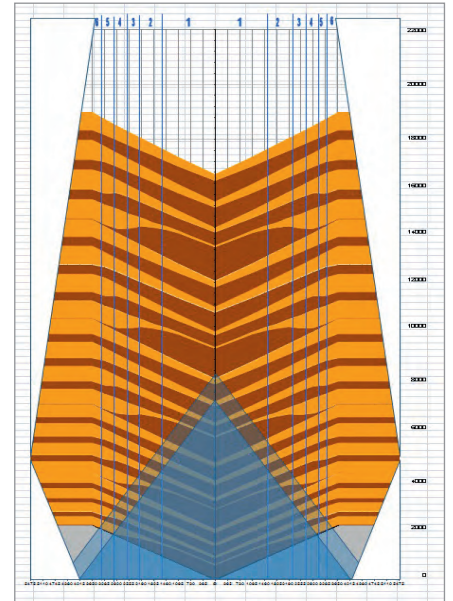


Рис. 11. Экран распределения слоёв материала по высоте доменной печи

- распределение рудной нагрузки за цикл подач по кольцевым зонам (3);
- относительная высота слоёв кокса и рудных материалов по радиусу (4);
- эпюра скоростей опускания материалов по радиусу печи (в данном примере скорость опускания материалов принята равномерной по всему радиусу) (5);



Основные свойства электролюминесцентных дисплеев

- Кристальная чёткость изображения. Отсутствует размытость изображения движущегося объекта при температуре -60°C
- Широкий угол обзора – свыше 160°
- Время отклика менее 1 мс
- Средний срок безотказной работы более 116 000 часов
- Срок эксплуатации не менее 11 лет при потере яркости 25–30%
- Устойчивость к ударным и вибрационным воздействиям
- Низкий уровень электромагнитного излучения
- Компактный корпус и обрамление

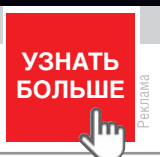
Области применения

- Специальная техника
- Транспортные средства
- Промышленное оборудование
- Медицинские приборы
- Аппаратура морской техники

LUMINEQ
POWERED BY **ВЕНЕО**

ПРОДУКЦИИ ВЕНЕО (LUMINEQ)

С.-ПЕТЕРБУРГ Тел.: (812) 448-0444 • info@spb.prosoft.ru • www.prosoft.ru



- характеристики подач, насыпные массы материалов, условия выгрузки их в печь и количественные критерии оценки распределения рудной нагрузки по радиусу (6);
- режимы выгрузки материалов с ротора для каждой порции цикла (7).

На рис. 11 показано распределение слоёв материала по всей высоте доменной печи за несколько циклов подач, также рассчитываемое и отображаемое программой ИМ.

Таким образом, на основе задания режима работы ротора и определения условий укладки материалов на поверхность шихты ИМ позволяет получать послойную структуру шихты на колошнике доменной печи и изменение рудной нагрузки по ее радиусу.

Критерии оценки распределения рудной нагрузки по радиусу печи

В ИМ рассчитываются численные критерии для количественной оценки распределения рудной нагрузки (РН) по радиусу печи. Расчёт осуществляется по формулам:

$$CRD_1 = PH_{4-6} / PH_{1-3};$$

$$CRD_2 = PH_{5-6} / PH_1;$$

$$CRD_3 = PH_{2-4} / PH_1,$$

где CRD_1 , CRD_2 и CRD_3 – критерии радиального распределения рудных нагрузок по радиусу печи; PH_{4-6} ; PH_{1-3} ; PH_{5-6} ; PH_{2-4} ; PH_1 – рудная нагрузка соответственно в зонах от четвёртого кольца до шестого, от первого до третьего, от пятого до шестого, от второго до четвёртого и в зоне первого кольца.

Предложенные критерии позволяют количественно оценить асимметричность распределения рудных нагрузок в радиальном направлении и степень загруженности периферийной (CRD_1 и CRD_2) и промежуточной (CRD_3) зон печи железорудными материалами. Эти критерии могут использоваться как при обычном, так и при автоматизированном управлении процессом загрузки доменной печи.

ИМ выполнена в Microsoft Excel и предназначена для работы в режиме советчика оператора-технолога. В принципе, полученные модели благодаря нормированию уровней факторов могут быть использованы в качестве составной части алгоритма управления ротором в АСУ ТП «Ротор». Программа ИМ в настоящее время используется на всех ДП, где установлено РЗУ.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПРОФИЛЯ ПОВЕРХНОСТИ ЗАСЫПИ ШИХТЫ Назначение системы

Для РЗУ разработана система контроля профиля засыпи шихты (СКПШ) [3], предназначенная для автоматического непрерывного бесконтактного измерения уровня в нескольких точках поверхности колошника, построения и визуализации по этим данным профилей засыпи, скоростей движения шихты и загрузки и последующей оценки критериев распределения шихтовых материалов в доменной печи и стабильности её хода.

Устройство СКПШ

Измерение уровня и профиля засыпи шихты осуществляется с помощью ра-

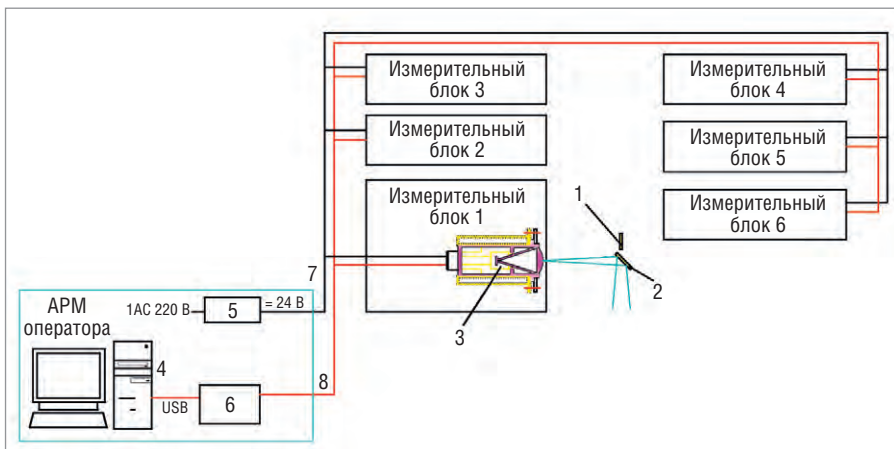
дарных измерителей уровня (РИУ) путём зондирования поверхности шихты импульсным СВЧ-радиосигналом с одновременным приёмом, обработкой и анализом отражённого сигнала. При этом используется перископический принцип измерения. СВЧ-излучение от приёмно-передающей антенны РИУ поступает на поверхность шихты через отражательный элемент (отражатель) в виде пластины, жёстко закреплённой на нижней поверхности лопасти ротора под постоянным (фиксированным) углом к продольной оси антенны РИУ. Величина этого угла определяется точкой поверхности, в которой надо измерять уровень. Использование такого принципа измерения позволило полностью вынести радар из подкупольного пространства печи, предохранив его тем самым от воздействия высоких температур, агрессивных газов и пыли, что повышает надёжность электронной части радара.

РИУ является основной частью измерительного блока (ИБ). Поставляемое в комплекте с ИБ программное обеспечение (ПО) позволяет строить профили засыпи шихты, скоростей её движения и загрузки и отображать их на экране АРМ оператора. Также данные о профилях могут быть сохранены в файлах для последующей обработки данных в системе оценки критериев распределения шихты, которая также входит в состав СКПШ.

Основным элементом СКПШ является уровнемер на базе радарного дальномера УЛМ-11 (далее по тексту – радар). В этом устройстве используется частотный метод определения расстояния до поверхности объекта, характеризующийся высокой рабочей частотой и узким углом луча радара (4 градуса), что позволяет производить высокоточные измерения на небольших участках поверхности засыпи в среде колошниковой зоны доменной печи, для которой характерны запылённость и высокие температуры. Структурная схема СКПШ представлена на рис. 12.

Принцип измерения профиля

Измерение уровня надо производить в момент, когда отражательный элемент (отражатель) на роторе находится напротив радара. Для определения этого момента необходим датчик положения, который должен выдать сигнал о том, что надо начинать измерение уровня. В качестве такого датчика используется специальный отражатель (отметчик),



Условные обозначения: 1 – отражатель – датчик положения блока отражателей; 2 – основной отражатель блока отражателей; 3 – радарный измеритель уровня; 4 – персональный компьютер с ПО расчёта и отображения профиля и оценки критериев распределения шихты; 5 – источник питания РИУ; 6 – преобразователь интерфейса RS-485–USB; 7 – шлейф (кабель) питания РИУ; 8 – шлейф (кабель) передачи информации.

Рис. 12. Структурная схема СКПШ

XLight

Серия светодиодных прожекторов для систем архитектурно-художественного освещения

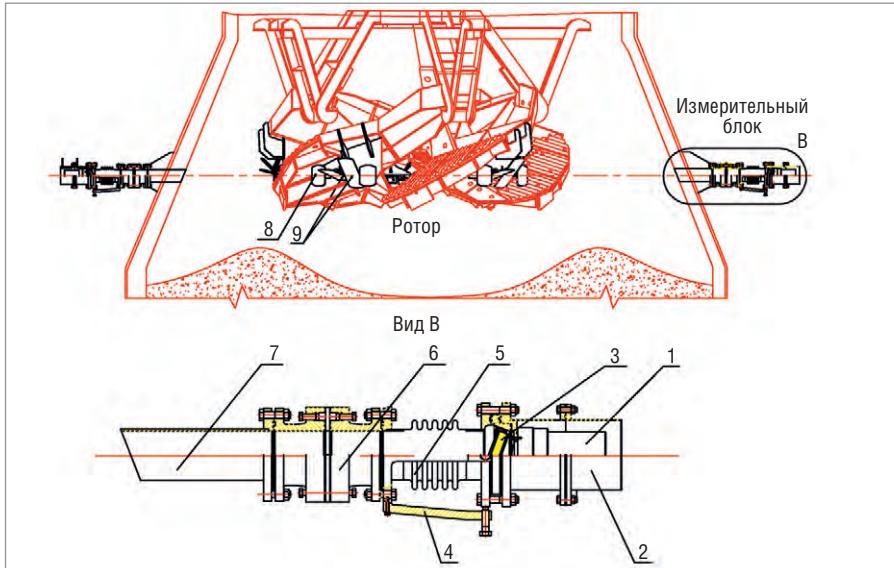


Прожекторы XLight™ имеют системы защиты от попадания пыли и влаги, перегрева электронного блока питания и управления и являются совершенными осветительными приборами для широкого применения в различных областях. Благодаря использованию современных высокоэффективных полупроводниковых источников света прожекторы XLight™ обеспечивают значительную экономию электроэнергии. Высокая эффективность, низкие затраты на обслуживание, исключительная надежность, экологичность и безопасность – основные преимущества светотехнического оборудования XLight.

Преимущества

- Компактные размеры
- Широкий диапазон рабочих температур –40...+60°C
- Степень защиты IP65
- Высокая вандалоустойчивость
- Широкая номенклатура вариантов исполнения
- Высокие экономичность и эффективность
- Гарантия 3 года





Условные обозначения: 1 – радарный измеритель уровня; 2 – кожух; 3 – защитная перегородка из радиопрозрачного материала (кварцевое стекло); 4 – центрирующее устройство; 5 – компенсатор; 6 – отсекающая задвижка; 7 – патрубок крепления в кожухе ДП; 8 – отражатель-отметчик; 9 – основной отражатель.

Рис. 13. Механическая часть СКПШ и измерительный блок

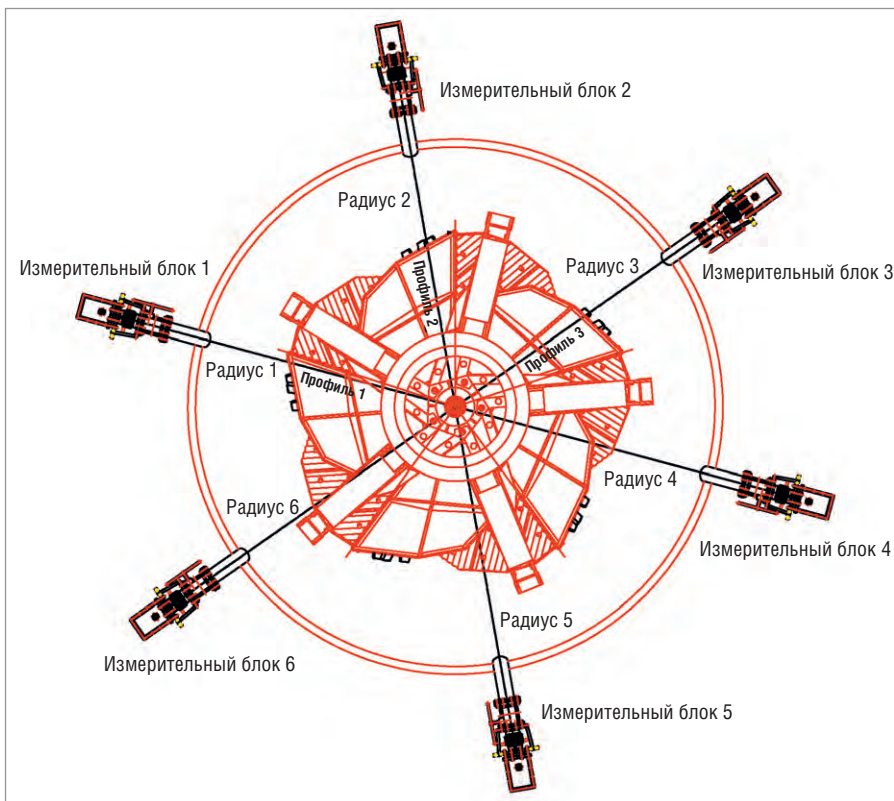


Рис. 14. Расположение измерительных блоков по окружности печи

установленный под прямым углом перед парой основных отражателей по ходу вращения ротора. Расстояние от радара до отметчика всегда постоянно и известно. Фиксация этого расстояния является сигналом начала измерения профиля в двух соседних точках поверхности шихты. Величина угла наклона основных отражательных элементов определяется точками поверхности, в которой надо мерить уровень.

Отметчик и два основных отражателя образуют блок отражателей. Количество блоков отражателей равно пяти, по количеству лопастей РЗУ. Каждый блок отражателей предназначен для измерения профиля в двух соседних точках поверхности засыпи, таким образом, общее количество точек измерения одним радаром по одному радиусу при полном обороте ротора – 10. Для упрощения идентификации пары точек (блока от-

ражателей), в которых измеряется уровень, расстояния от радара до отметчика различные для каждого блока отражателей. Механическая часть СКПШ показана на рис. 13. Расположение измерительных блоков профилемера по окружности колошника и формируемые по информации от них профили по шести радиусам (трём диаметрам) колошника показаны на рис. 14.

Программа расчётов и построения профилей

В СКПШ программой расчётов и построения профилей (ПРПП) для шести радиусов (трёх диаметров) поверхности колошника формируются следующие профили:

- текущий (реальный);
- нормированный – для фиксированных точек, что необходимо для построения профилей скоростей опускания шихтовых материалов и профилей загрузки;
- скоростей опускания шихтовых материалов в виде графика поля скоростей;
- загрузок.

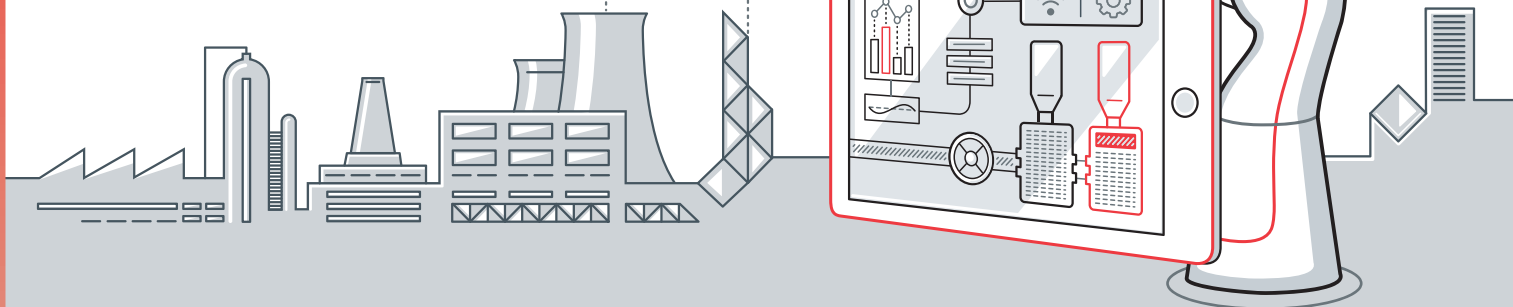
Вследствие того что измеряемый текущий профиль шихты неровный и постоянно изменяется по высоте, расстояния между абсциссами точек замера вдоль радиуса колошника располагаются неравномерно и меняются от измерения к измерению. Для расчёта профилей скоростей опускания шихты и загрузок необходимо иметь исходный профиль с фиксированными точками. Для этого методом линейной интерполяции по исходному и строится профиль с фиксированными точками – нормированный профиль. Расчётные формулы и принципы (алгоритмы) формирования профилей описаны в [3]. Для их реализации в среде программирования Delphi 6 разработано специальное программное обеспечение. Интерфейс программы представляет собой шесть экранов (вкладок).

На первом экране осуществляются основные настройки программы: необходимые для описанных расчётов геометрические размеры колошниковой зоны ДП, элементов СКПШ и расстояний между ними, параметры работы и логические адреса радаров, переменные первичной обработки измерений (фильтрация) и т.п. Для исключения случайного изменения большая часть настраиваемых параметров скрыта от оператора, для доступа к ним надо ввести пароль.

На втором экране производится запуск опроса радаров и построение на со-



VII СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ



АПСС-СИБИРЬ 2017

АВТОМАТИЗАЦИЯ: ПРОЕКТЫ. СИСТЕМЫ. СРЕДСТВА

24 МАЯ 2017 / НОВОСИБИРСК, БЦ «РЕЧНОЙ ВОКЗАЛ»

ТЕМАТИЧЕСКИЕ СЕКЦИИ:



Промышленная автоматизация:
на пути к Industry 4.0



Импортозамещение:
от контроллера до облака



Smart City: технологии и новые возможности



В деловой программе актуальные доклады, презентации,
интенсивные тренинги. Сертификат по итогам тренинга

УЧАСТНИКИ ПРОШЛЫХ КОНФЕРЕНЦИЙ

BALLUFF
sensors worldwide

OMRON

PHENIX CONTACT

PROSOFT®

Rockwell Automation

TORNADO
MODULAR SYSTEMS

YOKOGAWA

**ЭНЕРГЕТИКА
МИКРОЭЛЕКТРОНИКА
АВТОМАТИКА**

Экспозиция

WWW.PTA-EXPO.RU

INFO@PTA-EXPO.RU

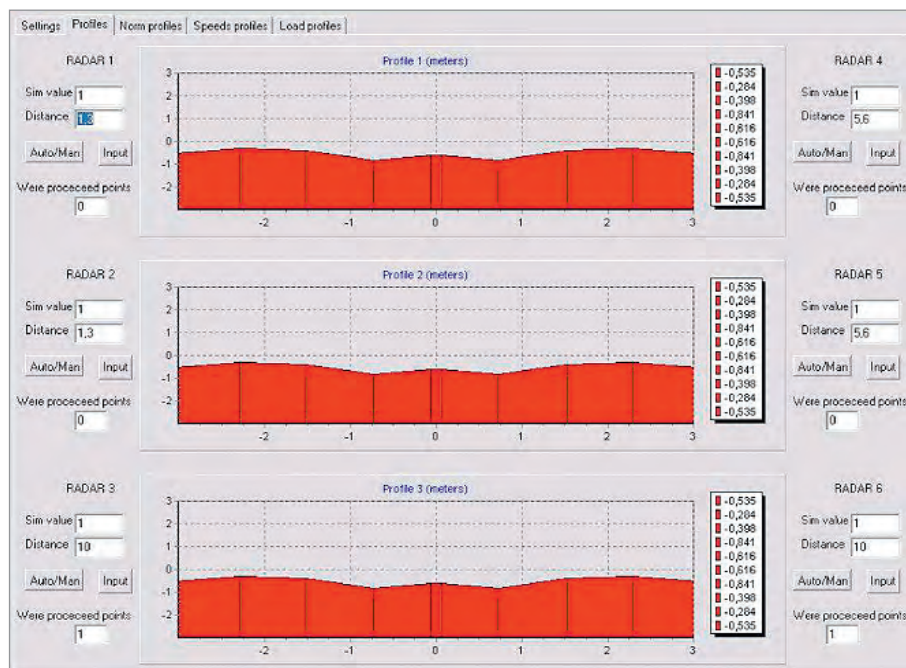


Рис. 15. Вид экрана профиля засыпи интерфейса программы расчётов и построения первичных профилей шихты

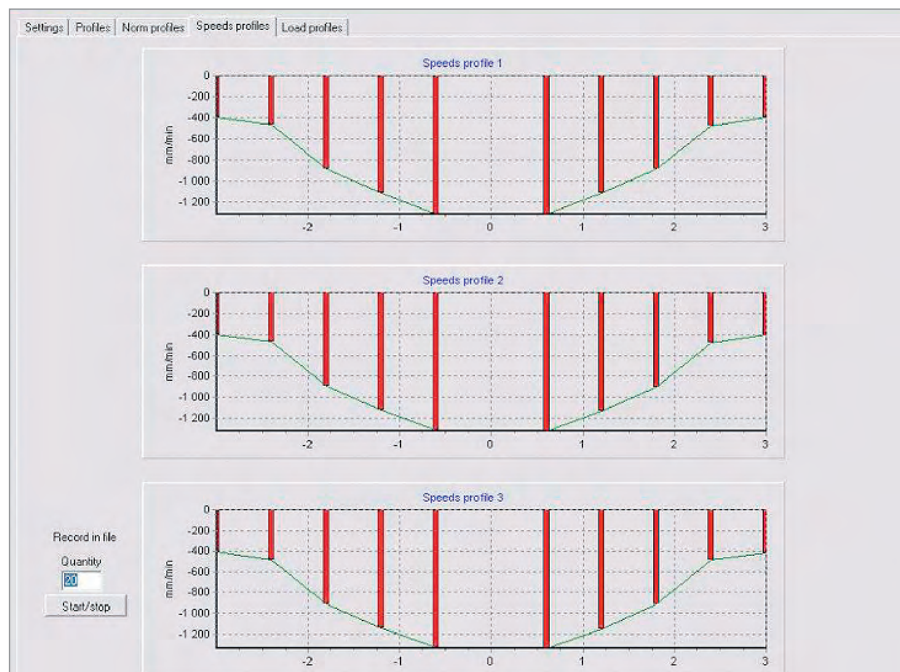


Рис. 16. Вид экрана профиля скоростей опускания шихты

ответствующем графике в реальном времени первичного профиля по данному радиусу. Профили могут строиться по любым (от 1 до 6) радиусам колошника по выбору оператора одновременно. Пример этого экрана показан на рис. 15.

На третьем экране отображаются профили загрузки в реальном времени для фиксированных по радиусу шихты точек, расстояние которых от центра печи и количество задаётся в окне настроек, — нормированные профили. Вид этого экрана аналогичен показанному на рис. 15.

На четвёртом экране визуализируются в реальном времени в виде столбча-

тых диаграмм векторы и поля скоростей движения шихты для фиксированных по радиусу шихты точек. Представленные на графиках данные могут быть записаны в файлы в табличном виде при нажатии оператором соответствующей кнопки. Пример этого экрана приведён на рис. 16.

На пятом экране отображаются в реальном времени профили загрузки (слои материала) для равномерно распределённых по радиусу шихты точек. Представленные на графиках данные также могут быть записаны в файлы в табличном виде при нажатии специ-

альной кнопки. Пример этого экрана для четырёх порций (две — агломерат, две — кокс) показан на рис. 17.

Шестой экран — дополнительные настройки. Они используются для указания и подключения файлов, в которых сохраняются данные для последующего анализа и расчёта критериев распределения рудных нагрузок и стабильности хода ДП (см. далее) и подключения интерфейса OPC для получения данных из АСУ доменной печи при построении профилей загрузки. Настройки интерфейса OPC доступны только после ввода пароля на 1-й странице.

Программа расчёта критериев радиального распределения рудных нагрузок и стабильности хода доменной печи

Алгоритмы и формулы расчёта критериев радиального распределения рудных нагрузок (CR) и стабильности хода ДП (WR) также приведены в [3]. Критерии распределения рудных нагрузок определяются в СКПШ аналогично описанным ранее в программе ИМ, с той разницей, что берутся реальные данные из файлов профилей загрузки, сформированных описанной в статье программой расчёта и построения профилей.

Программа расчёта критериев распределения рудной нагрузки и стабильности хода доменной печи (далее по тексту — программа) по исходным данным о профилях загрузки (толщине слоёв материала) и профилях скоростей опускания шихты в заданных нормированных точках по шести радиусам колошника осуществляет расчёт радиального распределения рудных нагрузок на кокс и на их основе расчёт критериев радиального распределения материалов и оценку стабильности хода ДП по алгоритмам, описанным ранее.

Исходные данные формируются ПРПП и хранятся в файлах, имена и расположение которых могут быть заданы оператором (см. выше). Интерфейс программы представляет собой три экрана (вкладки), по которым оператор может выбрать необходимую функцию.

Первый экран — «Настройки». На этой странице осуществляются все настройки программы. Задаются геометрические параметры колошника, КЗ, группы зон для расчёта критериев, плотности шихтовых материалов, имена и расположение файлов, из которых читаются данные о профилях загрузок (слоёв) и скоростей опускания шихты,

формируемые программой расчёта и построения профилей.

Второй экран – «Рудная нагрузка». На этом экране на основе данных о профилях загрузок производится расчёт критериев распределения (CR) по рудным нагрузкам определённых кольцевых зон и строятся графики рудных нагрузок для заданного количества циклов загрузки (руда–кокс). Пример этого окна показан на рис. 18.

Третий экран – «Стабильность хода доменной печи». На этом экране на основе данных о профилях скоростей опускания шихты для определённых кольцевых зон рассчитываются для заданной выборки (количества профилей) и отображаются в соответствующих окнах критерии (WR), по которым оценивается стабильность хода ДП.

Запуск процедур расчёта на 2-й и 3-й страницах осуществляется нажатием кнопки «Расчёт» для любого выбранного оператором радиуса колошника и для средних значений по всем радиусам.

СКПШ является новой разработкой и проходит опытную эксплуатацию на доменной печи 2 завода Jindal в Райгархе (Индия), поэтому операторский интерфейс имеет надписи на английском языке. Эксплуатация показала такие преимущества СКПШ, как малое количество РИУ для измерения большого числа точек колошника (6 радаров – 60 точек), вынесение РИУ за пределы пространства доменной печи и связанное с этим облегчение условий их работы и простоту обслуживания. В то же время СКПШ требует большого объёма квалифицированных пусконаладочных работ, связанных с необходимостью точного позиционирования отражательных пластин и надёжного их крепления на блоках отражателей и самих блоков отражателей, чтобы исключить их смещение в процессе работы под потоком шихты, ссыпавшейся с пластин ротора.

Предполагаются следующие направления дальнейшего совершенствования СКПШ:

- отработка методики позиционирования отражателей на этапе пусконаладочных работ с применением лазерных указателей-дальномеров, разработка необходимой оснастки для этих целей;
- создание конструкции отражателей как жёстких элементов конструкции ротора, возможно, образующих с ним единое целое;
- доработка измерительных блоков: по возможности применение РИУ с более тонким лучом, доработка антенны

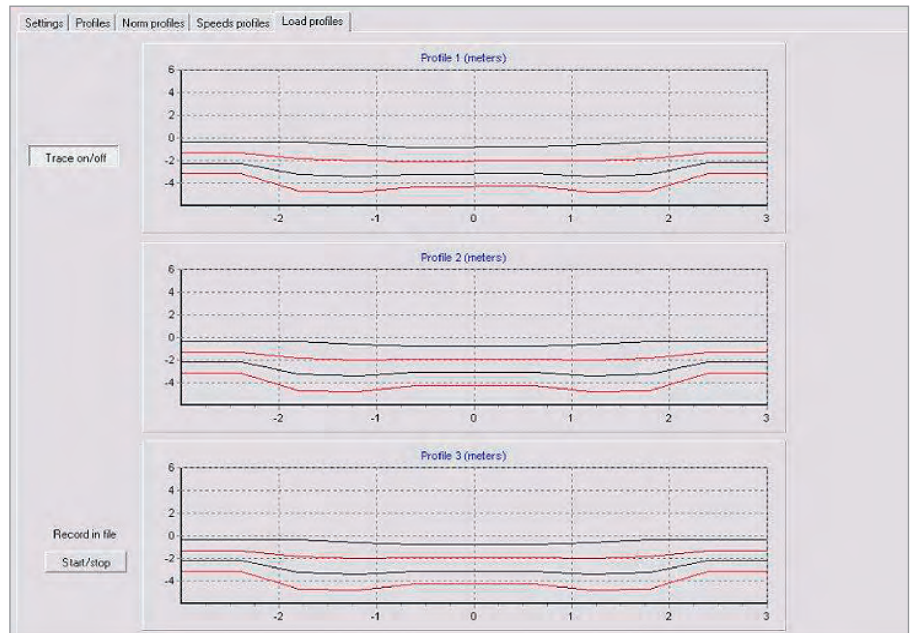


Рис. 17. Вид экрана профиля загрузок (красные графики – агломерат, чёрные – кокс)

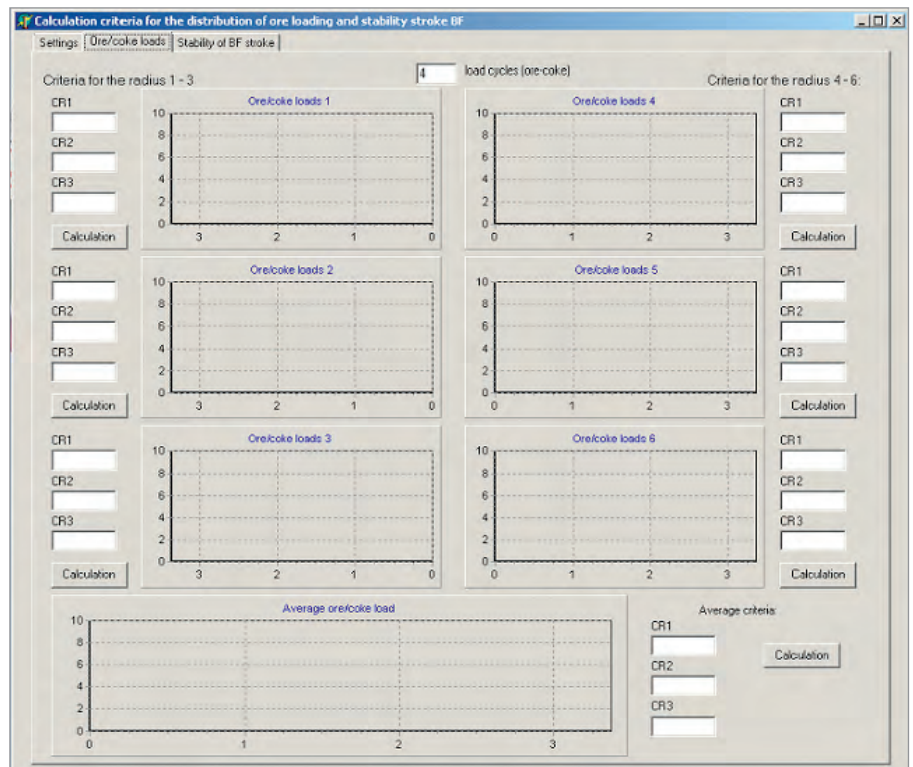


Рис. 18. Вид окна рудной нагрузки и критериев CR программы расчёта критериев распределения рудной нагрузки и стабильности хода доменной печи

РИУ для уменьшения угла распространения радиолуча, создание методики подбора РИУ с минимальным отклонением радиолуча от вертикали;

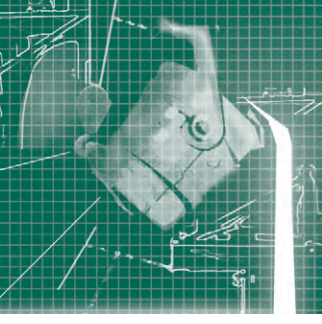
- разработка программы более наглядного объёмного (3D) изображения профиля загрузки. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамин Г.В., Боранбаев Б.М., Кошельников А.В., Янковский Д.А. Новая концепция загрузки доменной печи // Сталь. – 1999. – № 3.

2. Боранбаев Б.М., Вакулин В.Н., Глазер Ю.М., Сиркар А. Бесконусное роторное загрузочное устройство – совершенная технология загрузки шихты // Metallurg. – 2009. – № 7.
3. Ткаченко В.Ф., Дятлов А.М. Система контроля профиля шихты доменных печей с роторным загрузочным устройством // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2016. – № 6.

E-mail: victkachenko@yandex.ru



Особенность реконструкции программно-технического комплекса АСУ ТП газоотводящего тракта конвертера

Анатолий Кривонос, Алексей Криволапов, Александр Пирогов, Андрей Пироженко, Сергей Панасенко, Дмитрий Жёлтиков

В статье приведена структура программно-технического комплекса АСУ ТП газоотводящего тракта конвертера № 2 с полным дожиганием конвертерного газа и «мокрой» газоочисткой в кислородно-конвертерном цехе ЧАО «Мариупольский металлургический комбинат им. Ильича». Его особенностью является обеспечение поддержания безопасных режимов работы даже при отказе основного контроллера, для чего в состав ПТК АСУ ТП введён отдельный контроллер защиты с соответствующим программным обеспечением.

ВВЕДЕНИЕ

ГП «УкрНТЦ «Энергосталь» является ведущей инжиниринговой фирмой в СНГ, проектирующей, изготавливающей и вводящей в эксплуатацию газоотводящие тракты (ГОТ) конвертеров (К) с «мокрой» газоочисткой, электросталеплавильных печей с «сухой» газоочисткой для металлургических заводов России, Украины, Казахстана, не уступающие по своим характеристикам ГОТ передовых западных фирм. В состав ГОТ К входит современная АСУ ТП собственной разработки, как правило, на платформе SIEMENS. Для отработки программно-математического обеспечения программно-технических комплексов (ПТК) АСУ ТП ГОТ К в ГП «УкрНТЦ «Энергосталь» разработана математическая модель процессов в газоотводящем тракте конвертера кислородно-конвертерного цеха [1]. Прикладное программное обеспечение ПТК взаимодействует с математической моделью или с реальным технологическим объектом управления. Особую ценность модель имеет для анализа нештатных и аварийных ситуаций, которые на реальном объекте проверить и отработать невозможно или очень сложно.

Одной из функций контроля и управления технологическим процессом

ГОТ К является предотвращение аварийных ситуаций в работе котла-охлаждителя. Наиболее опасной ситуацией является «упуск» воды котла-охлаждителя конвертерных газов ГОТ.

«Упуск» воды из котла-охлаждителя может привести к аварии прежде всего циркуляционных насосов (ЦН). На вход ЦН будет поступать неоднородная среда, то есть пароводяная смесь, что является причиной появления гидравлических ударов, которые приводят к повреждению включённых ЦН.

Такие явления наблюдались во время имитации отказа управляющего контроллера при моделировании процессов в ГОТ конвертера.

При отказе управляющего контроллера необходимо не только прекратить продувку конвертера кислородом, но и обеспечить поддержание безопасного для включённых ЦН уровня воды в барабане-сепараторе (БС) котла-охлаждителя, так как после выключения кислородной продувки за счёт эффекта обратного «набухания», то есть резкого уменьшения парообразования в нагревательных поверхностях котла-охлаждителя и снижения уровня воды в БС, может произойти «упуск» уровня воды.

Аварийная ситуация возникает внезапно, при этом ритм работы и порядок

выполнения операций резко изменяются. Решения необходимо принимать быстро и правильно, так как под угрозой находятся не только огромные материальные ценности, но и жизнь персонала.

В связи с тем, что аварийные ситуации очень редки, а готовность к ним должна быть постоянной, противоаварийная защита должна работать в автоматическом режиме.

ГП «УкрНТЦ «Энергосталь» (далее – Центр) в 2016 г. введена в эксплуатацию автоматизированная система управления технологическим процессом (АСУ ТП) газоотводящего тракта (ГОТ) конвертера № 2 (К2) кислородно-конвертерного цеха (ККЦ) ЧАО «Мариупольский металлургический комбинат им. Ильича» (ЧАО «ММК им. Ильича»). При работе над данным проектом использовался успешный опыт разработки и внедрения АСУ ГОТ конвертеров в ОАО «Нижнетагильский металлургический комбинат им. В.И. Ленина», ПАО «Челябинский металлургический комбинат», ПАО «Енакиевский металлургический завод» и на ряде других предприятий [2].

ОБЪЕКТ АВТОМАТИЗАЦИИ

Объектом автоматизации является модернизируемый ГОТ конвертера № 2.

Этот тракт обеспечивает утилизацию тепла, охлаждение и очистку конвертерного газа, а также его отвод в атмосферу.

Газоотводящий тракт конвертера — технологический комплекс, включающий котёл-утилизатор, газоочистку и дымосос. Обезуглероживание чугуна в конвертере с последующим полным или частичным дожиганием оксида углерода в газоходе котла, утилизация тепла в котле-охладителе путём нагрева воды и парообразования в охлаждающих экранах и ширмах, очистка дымовых газов перед выбросом их дымососом в атмосферу являются сложными технологическими процессами (аэродинамическими и тепломассообменными). На динамику работы ГОТ влияют расход кислорода на продувку конвертера, фаза плавки стали в конвертере, теплообменные процессы в котле и газоочистке и т.п. Кроме того, в ГОТ имеется несколько десятков аварийных параметров, значения которых следует непрерывно контролировать. При достижении этими параметрами критических значений, а также при отказах определённых исполнительных механизмов, датчиков, оборудования АСУ ТП необходимо:

- включать защиты, блокировки, резерв, сигнализацию и безаварийно перевести оборудование ГОТ в безопасное состояние;
- запретить проведение текущей или следующей продувки;
- поддерживать безопасный для работы семи (в основном) включённых циркуляционных насосов уровень воды в барабане-сепараторе (БС) котла.

В процессе продувки конвертера кислородом из конвертера выделяется конвертерный газ в котёл-охладитель. В подъёмном газоходе котла-охладила происходит полное его дожигание. Продукты горения за счёт разрежения, создаваемого дымососом, направляются по системе газоходов котла-охладила конвертерных газов (ОКГ), аппаратов и газоходов газоочистки в дымовую трубу.

Перед подачей в систему газоочистки газы необходимо охладить в котле-охладителе.

Котёл-охладитель конвертерных газов, кроме тепловоспринимающих поверхностей газоходов, включает барабан-сепаратор, узел подачи питательной воды, циркуляционные насосы и работает в условиях, связанных с цикличностью выхода конвертерных газов, их высокой температурой и большой запылённостью.

Циклический характер выхода конвертерных газов обуславливает и циклический характер выработки пара, происходящей только во время кислородной продувки, составляющей примерно 30–40% всего периода плавки. Образующаяся в поверхностях нагрева пароводяная смесь направляется в барабан-сепаратор котла.

Охлаждение газа происходит в процессе его движения через кессон, подъёмный и опускной газоходы ОКГ за счёт подачи воды в охлаждающие поверхности котла: экраны, ширмы и системы трубопроводов, расположенных по трассе движения газа. Охлаждённый до +450...+650°C газ поступает в «мокрую» газоочистку. Подача охлаждающей воды в ОКГ осуществляется из циркуляционной насосной, в состав которой входят циркуляционные насосы (9 шт., из них 7 включены в работу) и электроуправляемые исполнительные механизмы (ИМ). Барабан-сепаратор обеспечивает отделение пара от воды. В системе защиты котла, транспортировки пара и регулирования подачи питательной воды через узел питания используются электроуправляемые ИМ и регулирующие клапаны.

«Мокрая» газоочистка ГОТ конвертера: в установке предварительного охлаждения (УПО) и скруббере — первой ступени газоочистки — осуществляется процесс дальнейшего понижения температуры конвертерного газа и его грубая очистка.

Труба Вентури служит для тонкой очистки конвертерного газа от пыли и окончательного охлаждения его до +55...+60°C.

В каплеуловителе происходит осушение конвертерного газа путём выделения капель воды из газового потока.

Дымосос обеспечивает разрежение по всей трассе движения конвертерного газа и отвод газов конвертера в атмосферу через дымовую трубу. В состав оборудования дымососа входят две маслостанции (для электродвигателя и нагнетателя).

Функции АСУ ТП ГОТ К2

АСУ ТП ГОТ К2 выполняет следующие функции:

- контроль аварийных параметров ГОТ К и формирование сигнала «Разрешение продувки» конвертера кислородом;
- регулирование уровня воды в БС во все периоды плавки с расходом кислорода на продувку конвертера от

350 до 450 нм³/мин и в межплавочный период;

- контроль параметров и управление исполнительными механизмами барабана-сепаратора, ширм и экранов ОКГ, газоочистки;
- контроль параметров дымососа;
- контроль работы двух маслостанций дымососа через их АСУ;
- контроль работы циркуляционных насосов;
- визуализация и архивирование технологических параметров;
- формирование сигнализации и сообщений по значениям технологических параметров и т.д.

Структура ПТК

Основой АСУ ТП ГОТ К2 является ПТК, состоящий из технических средств (АРМ, контроллерного и сетевого оборудования) и программно-математического обеспечения. Следует отметить, что существовавшая до реконструкции АСУ ТП ГОТ К2 базировалась на одном мощном программируемом логическом контроллере (ПЛК) с применением многофункциональных модульных станций распределённого ввода-вывода (SIMATIC ET-200M) на основе сетей PROFIBUS DP. Требовалось доработать или частично заменить оборудование АСУ ТП ГОТ К2, установить новые аппаратные средства, а также обновить программное обеспечение (ПО) без замены существующего модуля центрального процессора. Кроме того, было принято совместное с заказчиком решение о дополнительных мерах защиты котла при самой сложной аварийной ситуации — отказе центрального процессора. В такой ситуации (без специальных мер защиты) не только прекращается регулирование уровня воды в барабане котла, но и полностью перестают визуализироваться все параметры котла и ГО, что ставит оператора в чрезвычайно сложное положение.

При реконструкции АСУ ТП ГОТ К2 было выполнено специальное требование заказчика проекта — максимально сохранить места расположения шкафов и кабельные трассы, а также программное обеспечение (ПО) не модернизируемых систем управления (АСУ конвертера и АСУ дозирования) с соблюдением концепции единого верхнего уровня. АСУ ТП ГОТ К2 спроектирована как автоматизированная двухуровневая управляющая система, обеспечивающая автоматическое управление режимами и контурами регулирования в реальном времени с

распределённой организацией измерений, сбора и обработки информации, выдачи управляющих воздействий.

Структурная схема оборудования ПТК АСУ ТП ГОТ К2 представлена на рис. 1.

Нижний уровень (НУ) управления выполнен на базе контроллеров SIE-MENS (с применением распределённых устройств ввода-вывода), осуществляющих приём, обработку сигнала

и выдачу управляющих воздействий на исполнительные механизмы ГОТ К2.

В состав НУ включены:

- основной контроллер S7-416 и многофункциональные модульные стан-

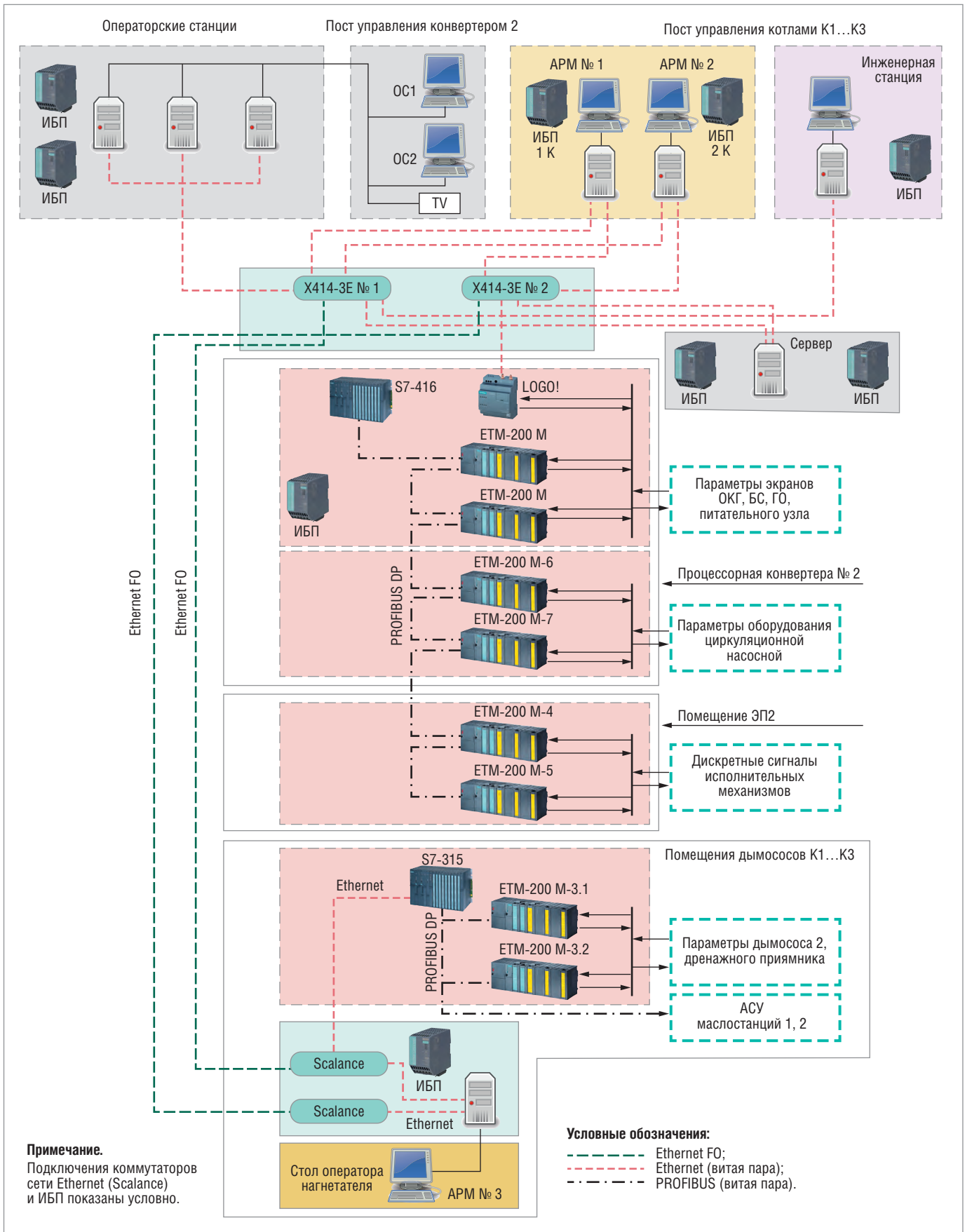


Рис. 1. Структурная схема оборудования ПТК АСУ ТП газоотводящего тракта конвертера № 2 кислородно-конвертерного цеха ЧАО «ММК им. Ильича»

ции распределённого ввода-вывода (SIMATIC ET-200M);

- контроллер дымососа S7-315 и многофункциональные модульные станции распределённого ввода-вывода (SIMATIC ET-200M);
- контроллер защиты LOGO! и размножители входных аналоговых токовых сигналов от датчиков уровня воды в БС;
- АРМ операторов котла и ГО (два);
- АРМ оператора дымососа;
- шкаф связи в дымососном отделении.

Основной контроллер (ОК) S7-416 выполняет в течение всех периодов плавки стали в конвертере и в межплавочный период контроль технологических параметров ОКГ и ГО, регулирование трёхимпульсным (расход пара, уровень воды в БС и расход питательной воды в БС) регулятором заданного в соответствии с фазой плавки расхода пара, уровня воды в БС путём изменения расхода питательной воды в БС, управление исполнительными механизмами ОКГ и ГО, обеспечивает взаимодействие с АСУ конвертера. Кроме того, ОК обменивается информацией с контроллером дымососа S7-315 и контроллером защиты LOGO! Обмен с контроллерами осуществляется по сети Ethernet, а с контроллером защиты LOGO! ещё и дополнительным дискретным сигналом «ОК работает». Все измеренные параметры ОК передаёт на верхний уровень ПТК для архивирования и визуализации.

Контроллер дымососа S7-315 выполняет контроль параметров газохода (до и после дымососа), помещения дымососной, дымососа (температуры и вибрации подшипников), двух маслостанций дымососа, формирует сигнал «Аварийно выключить дымосос» при превышении аварийного значения хотя бы одним аварийным параметром (температура и вибрация подшипников) и передаёт измеренные параметры на верхний уровень.

Контроллер защиты LOGO! предназначен для поддержания безопасного для работы включённых ЦН уровня воды в БС при отказе основного контроллера. Контроллер LOGO! получает из ОК сигнал «ОК работает» и имеет связь с ОК по сети Ethernet, принимает сигналы с датчиков уровня воды в БС, дискретные сигналы положения регулирующих клапанов (РК) «Закрыт», обеспечивает индикацию уровня воды в БС на специальной панели видеокadra «Барaban-сепаратор». Панель может

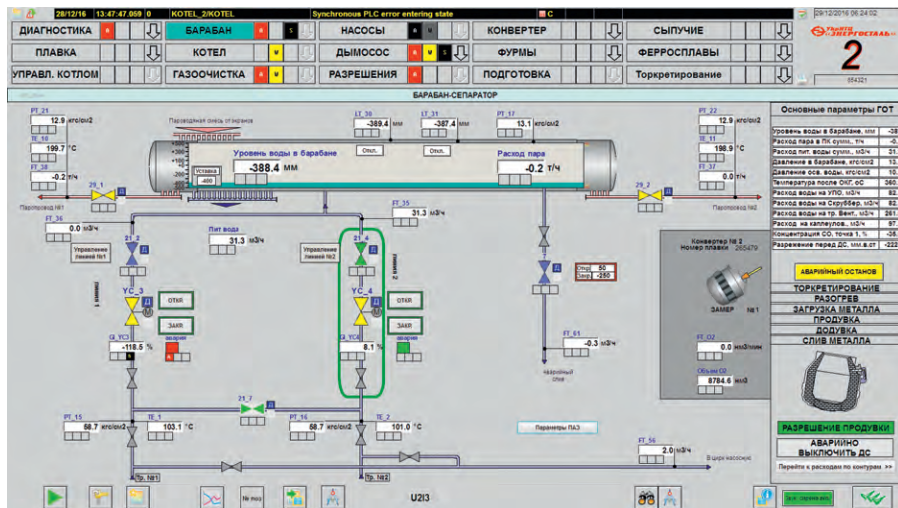


Рис. 2. Видеокادر мнемосхемы «Барaban-сепаратор»

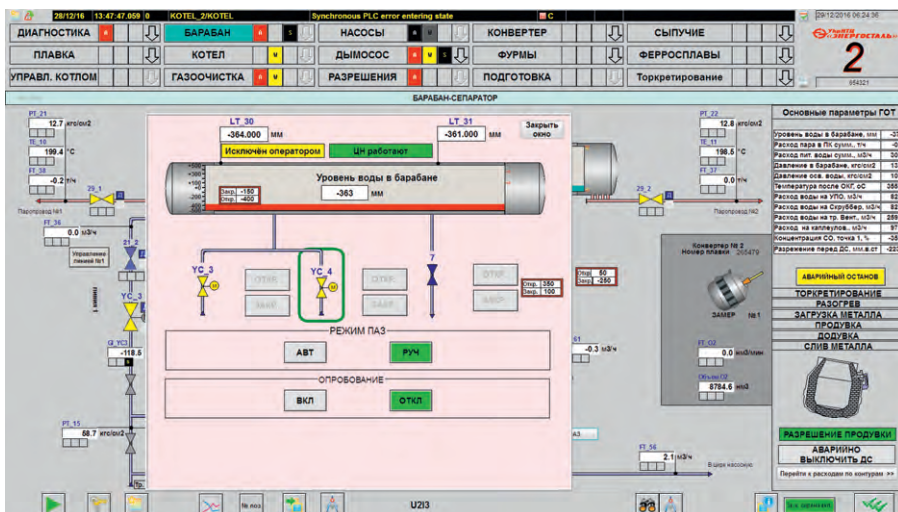


Рис. 3. Всплывающая панель контроллера защиты (появляется автоматически при отказе основного контроллера или по вызову оператора)

вызвать оператор нажатием кнопки на видеокadre, или она появится автоматически при отказе ОК. Измеренные параметры LOGO! передаёт на верхний уровень ПТК для архивирования и визуализации.

При работе ОК контроллер защиты LOGO! получает из ОК сигнал «ОК работает» и (или) имеет связь с ОК по сети Ethernet, управляющие сигналы на ИМ не формирует (ОК обеспечивает регулирование уровня воды в БС).

При отказе ОК контроллер защиты LOGO! не получает из ОК сигнал «ОК работает» и не имеет связи с ОК по сети Ethernet, принимает управление на себя – формирует и выдаёт управляющие команды на РК:

- команда «Больше» заранее определённой длительностью (определяется ОК до отказа и передаётся в контроллер защиты) выдаётся только при уровне воды в БС ниже уровня открытия РК;
- команда «Меньше» выдаётся до получения сигнала РК «Закрыт» только

при уровне воды в БС выше уровня закрытия РК.

Во всех остальных ситуациях команды на РК не выдаются, то есть РК стоит. Эффективность поддержания безопасного для включённых циркуляционных насосов уровня воды в барабане-сепараторе в такой аварийной ситуации подтверждена результатами моделирования.

Верхний уровень (ВУ) представлен автоматизированными рабочими местами (АРМ-серверами оператора котла и оператора дымососа), оборудованными средствами, позволяющими выполнять функции человеко-машинного интерфейса (ЧМИ) и архивирования информации.

На рис. 2 в качестве примера представлен видеокادر мнемосхемы «Барaban-сепаратор», который включает собственно барабан-сепаратор, узел питательной воды, аварийный слив, паропроводы, частично трубопроводы циркуляционных контуров и др.



Рис. 4. Шкаф с основным контроллером и контроллером защиты

На рис. 3 показана всплывающая на видеокадре мнемосхемы «Барабан-сепаратор» панель контроллера защиты (контроль уровня воды в БС, управления регулируемыми клапанами).

На рис. 4 приведена фотография контроллерного шкафа с основным контроллером и контроллером защиты.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Программный проект нижнего уровня сконфигурирован в среде разработки Step7 и интегрирован в мультипроект, содержащий как программу управления конвертером и газоотводящим трактом (нижний уровень), так и сконфигурированные станции АРМ-серверов и сервера (верхний уровень).

Программный проект верхнего уровня АРМ-сервера включает информацию обо всех подсистемах: АСУ конвертера, АСУ дозирования, АСУ газоотводящего тракта. Это даёт возможность визуализировать любые подсистемы и управлять ими с любого АРМ-сервера.

Программный проект сервера представляет собой копию программного проекта АРМ-сервера с добавлением ряда скриптов и архивов.

Изменение программных проектов верхнего уровня АРМ-сервера произведено путём точечной интеграции видеокадров, разработанных ГП «УкрНТЦ «Энергосталь», в общее дерево вызовов видеокадров. Добавлены скрипты типовых программных модулей, созданных Центром и отработанных на стенде и в процессе эксплуатации. Благодаря этому можно открывать всплывающие окна лицевых панелей одним нажатием на значки отображения элементов и передавать информацию о типе программного модуля, что позволяет добиться универсальности лицевых панелей. Применение данных модулей существенно снизило вероятность внесения ошибки в программное обеспечение.

Выводы

1. ГП «УкрНТЦ «Энергосталь» модернизирована и введена в эксплуатацию но-

вая АСУ ТП газоотводящего тракта конвертера № 2 кислородно-конвертерного цеха ЧАО «ММК им. Ильича».

2. Особенностью нового ПТК АСУ ТП является поддержание безопасного для включённых циркуляционных насосов уровня воды в барабане-сепараторе как в автоматическом, так и в ручном режиме управления, даже при отказе основного контроллера с обеспечением оператора котла информацией по уровню воды в барабане-сепараторе. Для этого в состав ПТК АСУ ТП введён специальный компактный (модуль LOGO!) контроллер защиты с соответствующим программным обеспечением. Эффективность поддержания безопасного для включённых циркуляционных насосов уровня воды в барабане-сепараторе в такой аварийной ситуации подтверждена результатами моделирования.
3. Работа АСУ ТП ГОТ К2 при плавках стали в конвертере (проведено более 1000 плавков) уже показала, что заложенные при проектировании технические решения обеспечивают устойчивую работу технологического оборудования. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Криволапов А., Кривонос А., Пирогов А., Базюченко С. и др. Особенности проектирования и отработки АСУ ТП газоотводящего тракта конвертера // Современные технологии автоматизации. – 2009. – № 4.
2. Кривонос А., Криволапов А., Каплунов Ю., Пироженов А. и др. АСУ ТП газоотводящего тракта конвертера // Современные технологии автоматизации. – 2013. – № 1.

E-mail: kralef46@gmail.com

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Российская конференция «Информатизация и автоматизация металлургического и машиностроительного производства – 2017»

17 мая в Челябинске в отеле *Radisson Blu* состоится российская конференция «Информатизация и автоматизация металлургического и машиностроительного производства – 2017». Организатором конференции выступает компания «Сеймартек».

Конференция призвана стать комфортной платформой для руководителей отделов АСУ ТП и других представителей металлургиче-

ских и машиностроительных компаний, принимающих решения в автоматизации производства.

Ключевыми темами конференции станут информационная безопасность; промышленный Интернет вещей; Big Data; облачные решения; Индустрия 4.0 и многое другое.

Основная программа конференции

- Секция 1. Стратегия трансформации: ключевые тренды автоматизации и информатизации в металлургии и машиностроении.
- Секция 2. АСУП и IT-инфраструктура металлургических и машиностроительных предприятий.
- Секция 3. АСУ ТП и интеллектуализация технологических процессов.

- Секция 4. Оборудование и технические решения для автоматизации и информатизации металлургического и машиностроительного производства.

- Секция 5. Опыт успешных проектов на предприятиях: от интеллектуализации технологических процессов к интегрированной информационно-управляющей структуре предприятия.

Аудитория участников: генеральные директора, главные инженеры, директора по ИТ, директора по производству, руководители отделов автоматизации.

Регистрируйтесь на сайте «Сеймартек».

E-mail: info@seymartec.ru

Телефон: 8 (499) 638-2329; 8 (351) 200-3735. ●

ВАША ГАРАНТИРОВАННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ



Искробезопасное оборудование от компании GM International

Компания GM International обладает 20-летним опытом в сфере разработки и производства искробезопасного оборудования с уровнем функциональной безопасности SIL 3 для взрывоопасных производств.

Наша цель — гарантировать высочайшие стандарты качества и безопасности, подтвержденные сертификатами во всем мире.

Благодаря техническим решениям, в частности покрытию электронных компонентов защитным лаком G3, наши устройства активно применяются на офшорных платформах и морских судах.

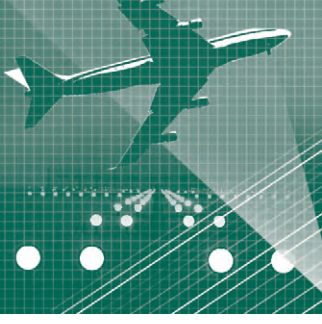


PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР
ПРОДУКЦИИ GM INTERNATIONAL

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ





Стенд для наземной отработки несущей системы беспилотного вертолёта с соосными винтами

Сергей Алилуев, Павел Голованов, Дмитрий Лаптев, Александр Попов, Андрей Матвеев, Алексей Балашов, Алексей Яшин

В статье изложен опыт создания автоматизированного стенда для наземной отработки несущей системы беспилотного летательного аппарата вертолётного типа. Описаны структура и функции, возможности использования технических и программных средств стенда.

ВВЕДЕНИЕ

24 февраля 2017 года акционерное общество «Конструкторское бюро промышленной автоматики» (АО «КБПА») отметило 70-летний юбилей с момента своего образования. Основная деятельность организации связана с проведением НИОКР по разработке пилотажных комплексов и навигационных систем для летательных аппаратов самолётного и вертолётного типов, самолётов- и ракет-мишеней, дирижаблей и судов на воздушной подушке.

Наибольшее число разработок предприятия выполнено в интересах компаний «Миль» и «Камов».

Для компании «Миль» коллективом предприятия разработаны автопилоты и пилотажные комплексы вертолётов Ми-14, Ми-24, Ми-26, Ми-28Н, Ми-8/17, беспилотного варианта вертолёта Ми-4 и др.

Практически все машины фирмы «Камов», начиная с вертолёта Ка-25, также оснащены САУ разработки АО «КБПА». Для вертолёта Ка-50 «Черная акула» впервые в стране был создан отечественный цифроаналоговый вертолётный пилотажно-навигационный комплекс ПНК-800. Позже он стал основой при создании САУ-800 вертолёта Ка-52 «Аллигатор», принятого на вооружение и выпускаемого в настоящее время серийно (рис. 1).

Разработанная система автоматического управления САУ-37Д вертолёта Ка-31 обеспечивает управление и ста-



Рис. 1. Российский разведывательно-ударный вертолёт Ка-52 «Аллигатор»

билизацию вертолёта с вращающейся в полете антенной радиолокационного дозора. Она производится в организации серийно и поставляется в составе вертолёта как отечественным, так и зарубежным заказчиком.

Принципиальным шагом в развитии предприятия явились разработка, производство, испытания и сертификация базового навигационного пульта-вычислителя ПВН-1 как комплектующего изделия. На базе данного оборудования построены навигационные системы вертолётов Ка-226Т, Ка-226МС, Ми-171А2.

В настоящее время в конструкторском бюро завершены разработки изделий

САУ-32-226М и ПВН-1-04 вертолётов серии Ка-226Т, ПКВ-М24(А) вертолётов серии Ми-24 и Ми-28Н «Ночной охотник», базового ПКВ-8 вертолётов серии Ми-8/17, ПКВ-26ДЭ вертолёта Ми-26Т2, СУУ-А вертолёта «Ансат» и др.

Созданы новые дублированные пилотажные комплексы и системы вертолётов Ми-38, Ми-171А2, Ка-62, находящиеся на стадии лётных испытаний.

Особо следует сказать о вертолёте Ми-171А2, комплекс бортового оборудования которого построен на основе дублированного пилотажного комплекса вертолёта ПКВ-171А и двух навигационных вычислителей на базе навигационного

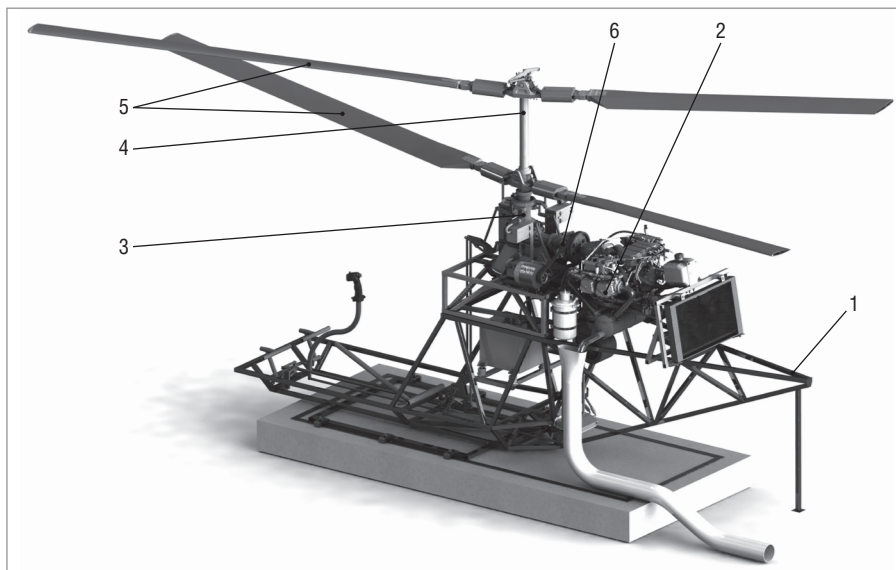


Рис. 2. Сверхлёгкий вертолёт с соосной схемой расположения винтов

пульты-вычислители ПВН-1-03. Благодаря решениям, воплощённым в комплексе бортового оборудования КБО-17, Ми-171А2 получил возможность безопасно осуществлять полёты в любое время суток, в том числе в сложных метеоусловиях. Кроме этого, посредством изделий ПКВ-171А и ПВН-1-03 обеспечивается выполнение ряда авиационных работ, в том числе в режимах висения и полёта по специальным траекториям. Одновременно за счёт оптимального навигационного расчёта и плана полёта происходит снижение расхода топлива.

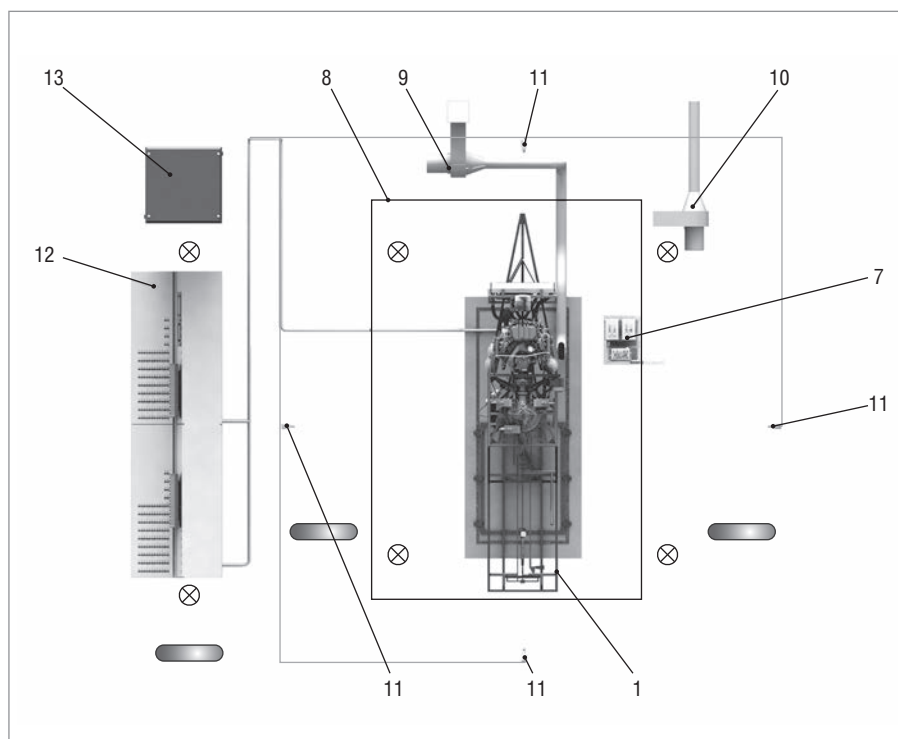
Большое количество разработок выполнено АО «КБПА» по созданию систем автоматического управления для беспилотных летательных аппаратов. В 1970–80-х годах были созданы такие системы, как автоматика самолёта-мишени МиГ-21М, навигационно-пилотажный комплекс беспилотного тактического ударного самолёта «Коршун», пилотажные комплексы для беспилотных летательных аппаратов типа «Дань» и «Крыло», пилотажный комплекс беспилотного самолёта на базе летательного аппарата Л-29М, ряд систем автоматического управления ракет-мишеней и др.

В последние годы активно проводятся исследования в области создания интегрированных пилотажно-навигационных комплексов для беспилотных летательных аппаратов вертолётного типа взлётной массой более 300 кг. Важную роль в этих исследованиях выполняет интегрированный стенд для наземной отработки несущей системы беспилотного вертолёта (рис. 2) с соосными винтами (далее по тексту – стенд).



Условные обозначения: 1 – каркас фюзеляжа, 2 – двигатель внутреннего сгорания, 3 – редуктор, 4 – выходные соосные валы, 5 – соосные винты, 6 – муфта.

Рис. 3. 3D-модель стенда для наземной отработки несущей системы беспилотного вертолёта с соосными винтами



Условные обозначения: 7 – пилотажный комплекс с приводами управления автоматами переключения, 8 – защитные экраны, 9 – устройство отвода отработавших газов, 10 – система приточно-вытяжной вентиляции, 11 – видеокамеры, 12 – пульт управления, 13 – устройство электропитания.

Рис. 4. Стенд наземной отработки несущей системы беспилотного вертолёта с соосными винтами – вид сверху

НАЗНАЧЕНИЕ, СОСТАВ И ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ СТЕНДА

Стенд предназначен для наземной отработки пилотажно-навигационного комплекса, системы управления силовой установкой и бортовой системы электроснабжения летательного аппарата с использованием технологической колонки несущих винтов.

Состав стенда показан на рис. 3, 4. На каркасе фюзеляжа установлены следующие элементы силовой установки: системы смазки, водяного охлаждения, воздушного охлаждения, топливная система, устройство пожаротушения, система управления двигателем, электроснабжения, выхлопная система, устройство измерения вибрации, средства пожаротушения и т.д.

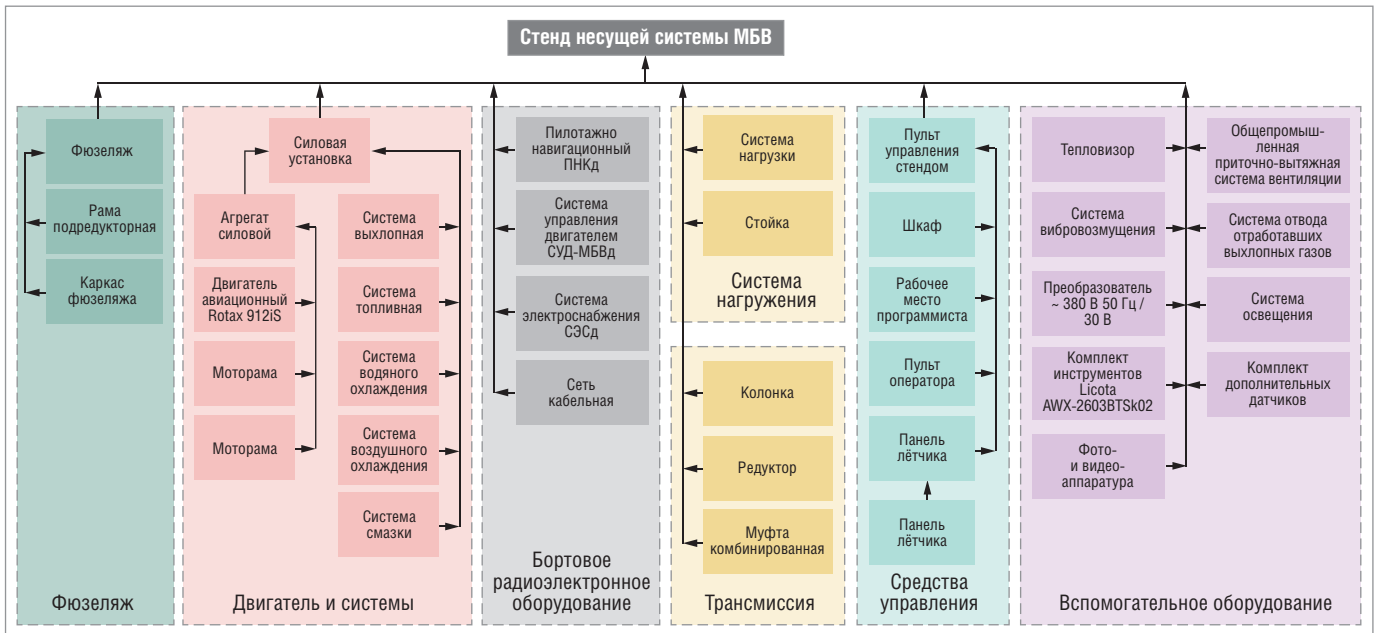


Рис. 5. Интегрированный стенд для наземной отработки несущей системы беспилотного вертолёта с соосными винтами

Функции стенда:

- проверка конструктивных решений, качества изготовления и сборки несущей системы;
- проверка работы двигателя на всех режимах эксплуатации;
- определение параметров и отработка силовой установки при изменениях

нагрузки в системе электроснабжения и на несущих винтах;

- определение параметров и отработка привода дроссельной заслонки двигателя по командам от пилотажно-навигационного комплекса;
- отработка электромеханических приводов управления автоматами пере-

коса по командам от пилотажно-навигационного комплекса;

- моделирование на управляющем компьютере режимов полёта летательного аппарата;
- отработка алгоритмов функционирования пилотажно-навигационного комплекса в зависимости от

GENESIS 64™



64-битовая SCADA-система

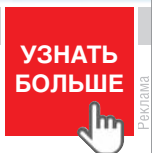
- Прекрасная визуализация на основе 2D- и 3D-графики
- Работа на любых устройствах, включая смартфоны и планшеты
- Встроенная поддержка ГИС-систем Bing, Google и Esri
- Поддержка систем видеонаблюдения
- Возможность конфигурирования инфопанелей непосредственно с мобильных устройств
- Сбор данных по OPC DA, OPC A&E, OPC HDA, OPC UA, BACnet, SNMP

Откройте новую страницу в АСУ ТП вместе с GENESIS64!

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ICONICS



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



режимов полёта летательного аппарата;

- определение параметров и проверка работоспособности системы охлаждения двигателя и редуктора путём измерения температур;
- определение характеристики расхода топлива в зависимости от изменения условий применения летательного аппарата;
- измерение тепловых полей силовой установки и несущей системы;
- измерение собственных частот конструкции;
- измерение уровней вибрации при работе двигателя;
- имитация вибронегрузки от несущих винтов, проверка автоколебаний в проводке управления автоматами переключения и т.д.

Пульт управления

Основным элементом стенда является пульт управления (рис. 5), оснащённый двумя компактными безвентиляторными 1U промышленными компьютерами AdvantiX IPC-SYS8FN, клавиатурами, манипуляторами мышь, устройствами документирования HP LazerJet M452dn, промышленными ЖК-дисплеями Sharp LQ231U1LW32, комплектом органов управления и индикации, устройствами видеонаблюдения и регистрации, индикации и регистрации, согласования дискретных сигналов.

Устройство электропитания

Преобразование и коммутацию электроэнергии для обеспечения работоспособности стенда выполняет устройство электропитания (рис. 5), состоящее из источника бесперебойного питания INELT Monolith II 3000RMLT, батарейных блоков BFR96-9, предназначенных для увеличения времени автономной работы ИБП INELT, коммутатора, вторичных источников питания Genesys GEN 100-50-LAN, устройств преобразования интерфейсов CN2650I-8 и аварийного отключения, устройства программирования.

ИБП серии Monolith II представляют собой высокоэффективные ИБП структуры on-line (двойное преобразование) и специально разработаны для защиты и обеспечения стабильным и качественным питанием компьютерного оборудования.

Блоки питания Genesys™ — это высокоэффективные импульсные источ-

ники питания с широким диапазоном выходного напряжения. Серия Genesys™ оснащена корректором коэффициента мощности и обеспечивает работу от сетей переменного тока в любой точке земного шара без переключения. Выходные напряжение и ток постоянно отображаются на передней панели, а светодиодные индикаторы дают исчерпывающую информацию о рабочем состоянии источника питания.

Органы настройки на передней панели позволяют пользователю установить выходные параметры и уровни защиты

(максимальную защиту от перенапряжения, нижний предел напряжения и перегрузку), а также просмотреть настройки.

На задней панели находятся ручки, необходимые для регулировки и мониторинга работы источника питания посредством внешних аналоговых сигналов или встроенной последовательной связи (RS-232/485).

Возможно осуществление программирования через GPIB-порт или изолированного аналогового программирования/контроля.

Новые SLIO CPU

максимальная производительность при минимальных размерах



Мощные, как S7-300, и чрезвычайно гибкие!

Новые процессорные модули CPU 014 и CPU 015 серии SLIO обеспечивают максимальную гибкость системам управления, созданным на их основе. Благодаря разнообразным встроенным интерфейсам они легко интегрируются в промышленные сетевые структуры. Мощный процессор, быстрая системная шина и наличие широкого набора модулей расширения позволяют осуществлять управление самыми различными технологическими процессами, гарантируя при этом высочайшую скорость реакции системы.

- Возможность расширения объёма рабочей памяти до 512 кбайт
- Встроенные порты Ethernet PG/OP и PROFINET (CPU 015)
- Возможность подключения до 64 модулей расширения
- Порт X2 с функциями MPI или PROFIBUS DP ведущий/ведомый
- Порт X3 с поддержкой обмена данными в режиме PtP (включая Modbus RTU) или MPI
- Системная шина со скоростью передачи 48 Мбит/с

VIPA
A YASKAWA COMPANY

S7-300 является зарегистрированной торговой маркой Siemens AG

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

ProSOFT

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ VIPA

Реклама

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
КАЗАНЬ Тел.: (843) 203-6020 • Факс: (843) 203-6020 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КРАСНОДАР Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@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

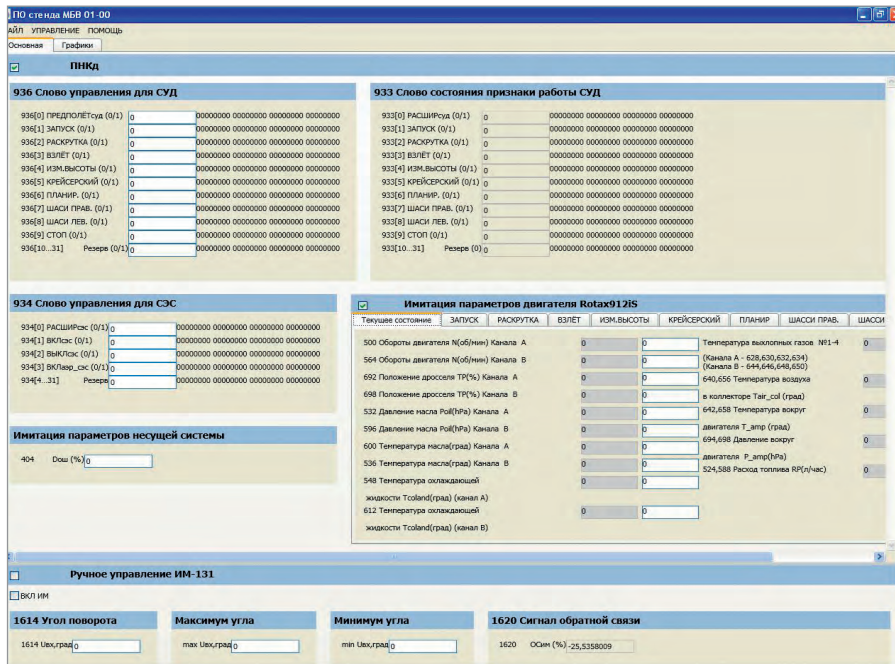


Рис. 6. Общий вид интерфейса программы «Стенд МБВ»

УСТРОЙСТВО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Устройство программирования состоит из ноутбука Getac X500G2 с модифицированным блоком расширения PCI Express. Getac X500 является защищённым и полностью укомплек-

тованным ноутбуком военного назначения с высокопрочными байонетными металлическими разъёмами, данная модель соответствует стандартам MIL-STD-810G, MIL-STD-461F, IP65, диапазон рабочих температур составляет -20...+60°C.

Модификация блока расширения представляет собой его дооснащение платой сопряжения с интерфейсом CAN Advantech CAN-200PCI, модулем АЦП PCI-1713U-VE и модулем цифрового осциллографа для осуществления контроля срабатывания проверяемых устройств (форсунок).

Порядок работы стенда

При подаче электропитания от внешних источников на источник бесперебойного питания через вторичные источники питания и коммутатор из состава устройства электропитания рабочее напряжение поступает к потребителям электроэнергии из состава пульта управления.

Вторичные источники питания обеспечивают преобразование первичной электроэнергии (напряжения переменного тока), поступающей от внешних источников электроэнергии, в напряжение постоянного тока с характеристиками, необходимыми для обеспечения работоспособности потребителей электроэнергии из состава стенда.

Коммутатор выполняет замыкание/размыкание цепей передачи электроэнергии от вторичных источников пи-

**ВАКУУМНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ДИСПЛЕИ
ДЛЯ ЖЁСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

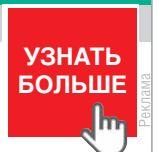
The advertisement features a ruggedized vacuum fluorescent display (VFD) unit with a green matrix and the text 'VFD с точечной матрицей серии Century — по-прежнему в строю!'. The IEE logo is prominently displayed. A list of specifications is provided on the left side of the image.

- Яркость 600 кд/м²
- Угол обзора 150° (конусный)
- Встроенные контроллеры управления
- Символы высотой 5 и 9 мм
- Вибрации от 10 до 500 Гц
- Удары до 20 г (по каждой оси)
- Ресурс от 40 000 до 100 000 часов
- Диапазон рабочих температур -40...+85°C

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ IEE



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



тания к потребителям электроэнергии из состава стенда по командам от устройства преобразования интерфейсов и устройства аварийного отключения.

При подаче электроэнергии через замкнутые цепи коммутатора на вычислительные комплексы, устройства документирования, мониторы, устройство видеонаблюдения и регистрации, устройство индикации и регистрации происходит инициализация предустановленного на них программного обеспечения. При подаче электроэнергии через замкнутые цепи коммутатора на видеокамеры через каналы информационного обмена на устройство видеонаблюдения и регистрации начинает передаваться видеоинформация о состоянии элементов стенда, находящихся в изолированном помещении, где располагается фундамент стенда. Устройство видеонаблюдения и регистрации после инициализации предустановленного программного обеспечения обеспечивает приём, отображение и хранение получаемой информации с привязкой к шкале астрономического времени постоянно на всех последующих этапах работы устройства.

Устройство индикации и регистрации после инициализации предустановленного программного обеспечения и тестирования каналов информационного обмена с оборудованием стенда обеспечивает приём, отображение и хранение данных, получаемых через каналы информационного обмена с оборудованием стенда, с привязкой к шкале астрономического времени постоянно на всех последующих этапах работы устройства.

В соответствии с методиками и алгоритмами работы устройства последовательно или параллельно для вычислительных комплексов из состава пульта управления автоматически, под управлением функционального программного обеспечения, или вручную операторами, в диалоговом режиме «оператор—вычислительный комплекс» с использованием клавиатур, манипуляторов, мышь, комплекта органов управления и индикации последовательно осуществляется:

- включение элементов освещения;
- включение системы приточно-вытяжной вентиляции;
- включение устройства отвода отработавших газов;
- выполнение предстартового контроля элементов устройства;

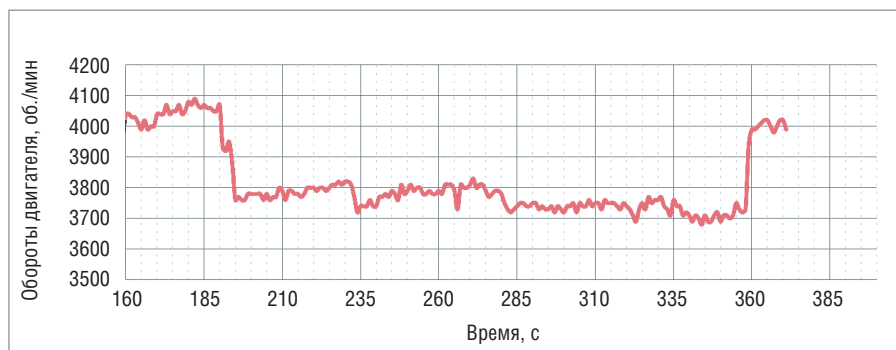


Рис. 7. Величина оборотов двигателя

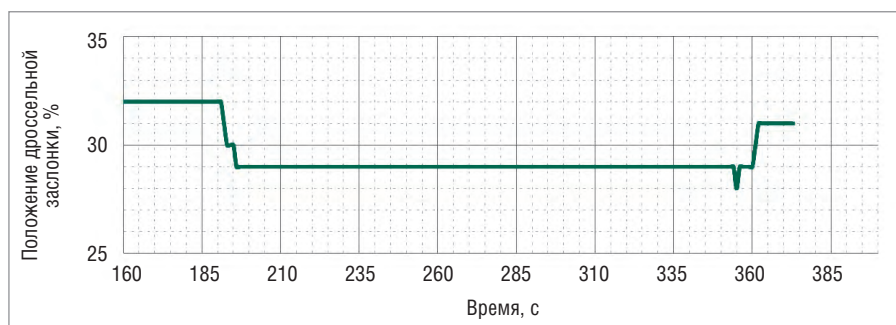


Рис. 8. Изменение положения дроссельной заслонки двигателя

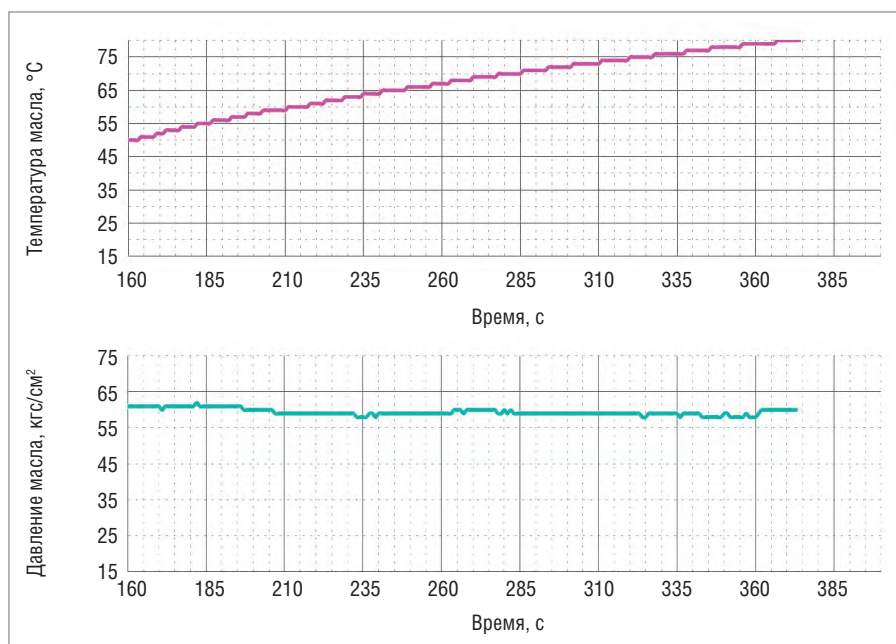


Рис. 9. Изменение температуры и давления масла двигателя

- запуск и работа двигателя внутреннего сгорания;
- раскрутка соосных винтов;
- наземные автономные или комплексные испытания элементов беспилотного вертолёта с соосными винтами;
- останов двигателя внутреннего сгорания;
- приведение элементов устройства в исходное состояние.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Результаты отработки несущей системы беспилотного вертолёта с соосными винтами отображаются на мониторах

(рис. 6) и распечатываются на бумажных носителях с помощью устройств документирования из состава пульта управления. Это, например, величина оборотов двигателя (рис. 7), положение дроссельной заслонки двигателя (рис. 8), температура и давление масла двигателя (рис. 9), расход топлива двигателя (рис. 10), зависимость положения дроссельной заслонки двигателя от положения исполнительного механизма привода дроссельной заслонки (рис. 11), распределение тепловой энергии между элементами несущей системы (рис. 12), параметры вибрации (ли-

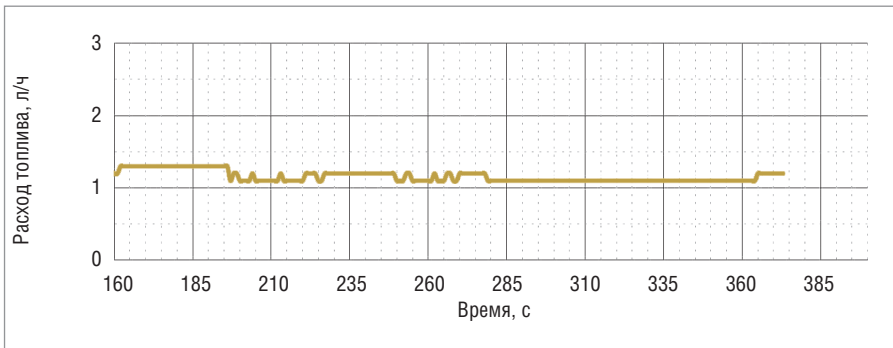


Рис. 10. Изменение расхода топлива двигателя

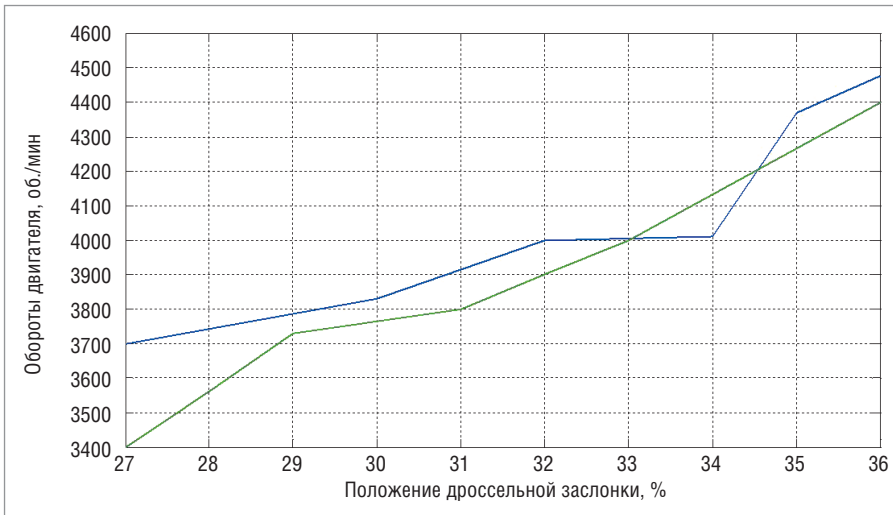


Рис. 11. Зависимость положения дроссельной заслонки от положения исполнительного механизма

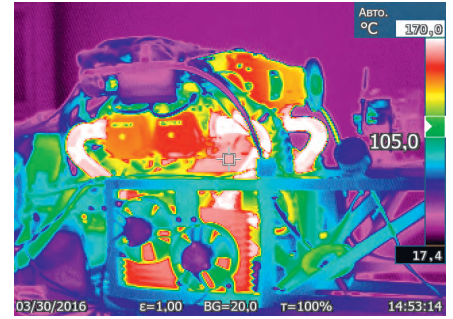


Рис. 12. Распределение тепловой энергии между элементами несущей системы

нейных ускорений) в районе установки редуктора, конструкции хвостовой балки, моторамы крепления двигателя (табл. 1) и т.д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенный вариант реализации стэнда наземной отработки несущей системы беспилотного вертолёта с соосными винтами по сравнению с аналогами позволяет:

- осуществлять автономные и комплексные испытания элементов силовой установки (систем смазки, водяного и воздушного охлаждения, управления двигателем, топливной системы), системы электро-

ИМПОРТОЗАМЕЩАЙТЕСЬ!

Ждём Ваших запросов: cd@dolomant.ru

ЗАЩИЩЁННЫЙ ПЛАНШЕТ НОСИМОГО / БОРТОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ

ОНИКС08

- ✓ Разработан и серийно производится в России
- ✓ Поставка с ОТК или ВП
- ✓ Жизненный цикл изделия не менее 10 лет
- ✓ Поддержка Android, AstraLinux, КПДА, Windows
- ✓ Диапазон рабочих температур -30...+50°C
- ✓ Степень пылевлагозащитности IP65
- ✓ Ударопрочность и вибростойкость
- ✓ Поддержка ГЛОНАСС/GPS
- ✓ Возможность модификации под проект

ДОЛОМАНТ
ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»

WWW.DOLOMANT.RU / Тел.: (495) 232-2033, факс: (495) 232-1654

Таблица 1

Результаты измерения вибрации конструкции стенда

Параметр	Характеристики измерений	Результаты измерения	
		Математическое ожидание	Среднеквадратическое отклонение шумов
Продольная составляющая кажущегося ускорения, m/c^2	Обороты двигателя 0 об./мин	-0,0196	0,0065
	Обороты двигателя 4 000 об./мин, крепление на редукторной раме	0,0215	0,1937
	Обороты двигателя 4 000 об./мин, крепления на хвостовой раме	-0,0072	0,5351
	Обороты двигателя 4 000 об./мин, крепления на двигателе	0,1148	2,9159
Нормальная составляющая кажущегося ускорения, m/c^2	Обороты двигателя 0 об./мин	-0,0076	0,0157
	Обороты двигателя 4 000 об./мин, крепление на редукторной раме	-0,1518	0,6794
	Обороты двигателя 4 000 об./мин, крепления на хвостовой раме	-0,0699	0,3608
	Обороты двигателя 4 000 об./мин, крепления на двигателе	-1,9013	1,519
Поперечная составляющая кажущегося ускорения, m/c^2	Обороты двигателя 0 об./мин	-0,0976	0,0085
	Обороты двигателя 4 000 об./мин, крепление на редукторной раме	-0,2837	0,3192
	Обороты двигателя 4 000 об./мин, крепления на хвостовой раме	-0,2348	0,4989
	Обороты двигателя 4 000 об./мин, крепления на двигателе	0,1292	0,9785

Примечание. В результате измерений установлено, что амплитуда вибрационных ускорений конструкции крепления редукторной рамы не более $0,02 m/c^2$, амплитуда вибрационных ускорений конструкции хвостовой балки не более $0,0336 m/c^2$, амплитуда вибрационных ускорений конструкции крепления мотора двигателя не более $0,2296 m/c^2$. Конструкция не содержит существенных резонансов.

снабжения и пилотажного комплекса беспилотного вертолёт с соосными винтами;

- защищать операторов, обслуживающий персонал и само устройство от последствий нештатных ситуаций,

которые могут возникать в процессе испытаний элементов беспилотного вертолёт с соосными винтами;

- сократить время и стоимость наземных испытаний беспилотного вертолёт с соосными винтами, обеспечить

возможность выявления конструктивных несовершенств в конструкции вертолёт на ранних этапах его проектирования. ●

E-mail: yashinag@mail.ru

Система расширения интерфейсов MI/O

Гибкая разработка компьютерных систем



ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTECH

PROSOFT®

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

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



Реклама

Управление производственными процессами на основе весоизмерений

Любовь Бабушкина

В статье представлены современные решения для ряда типовых задач управления технологическими процессами непрерывного и дискретного производства, основанные на высокоточном динамическом взвешивании объектов, жидких и сыпучих материалов. Основные достоинства таких специализированных решений – возможность освободить универсальный программируемый контроллер от задач обработки данных с весоизмерительных датчиков и реализация сложных алгоритмов без программирования, путём гибкой настройки предустановленной программы.

ВСТУПЛЕНИЕ

Если промышленное предприятие ставит своей целью не просто выжить в конкурентной борьбе, а заметно опередить соперников по рынку, оно стремится постоянно повышать качество продукции и эффективность производства. Для успешного решения этих стратегических задач необходимо совершенствовать систему управления качеством и внедрять самые современные средства автоматизации.

Делая ставку на высокий уровень технической оснащённости производства, предприятие получает возможность успешно функционировать и развиваться даже при ухудшении рыночных условий (удорожании сырья и энергоносителей, обострении конкуренции, ужесточении отраслевых нормативных требований и т.п.).

Очевидно, что управление производством невозможно без использования согласованной системы измерений для количественной оценки технологических процессов. Поэтому особое место среди средств промышленной автоматизации занимают датчики и первичные преобразователи – «органы чувств» АСУ ТП. Не менее важной составляющей современной системы автоматизации становятся средства интеграции этих устройств, позволяющие использовать их с наибольшей эффективностью.

ИЗМЕРЕНИЕ ВЕСА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Технологические процессы во многих отраслях включают стадии, требующие измерения такого важного физического параметра, как вес. В непрерывном производстве это, например, дозирование, смешивание, розлив, накопление и хранение жидких и сыпучих компонентов. Прежде всего, речь идёт о химической, нефтехимической, пищевой и фармацевтической промышленности, о добывающей отрасли, о секторе производства стройматериалов (бетона, лакокрасочных материалов и др.), а также о предприятиях вторичной переработки и утилизации отходов. В дискретном производстве, например в лёгкой промышленности, часто встречаются такие

технологические процедуры, как сортировка, отбраковка, фасовка. Кроме того, во многих отраслях вес может выступать важной характеристикой для выходного контроля продукции.

Наиболее распространённый тип датчиков веса, применяющихся сегодня в промышленности, – тензометрические датчики, обладающие высокой точностью и быстродействием при умеренной стоимости. В основе тензометрии лежит свойство тонкоплёночных резисторов изменять своё сопротивление даже при минимальной деформации. Резисторы, соединённые по схеме моста и смонтированные в металлическом корпусе датчика, преобразуют пропорциональное массе механическое воздействие в соответствующее изменение

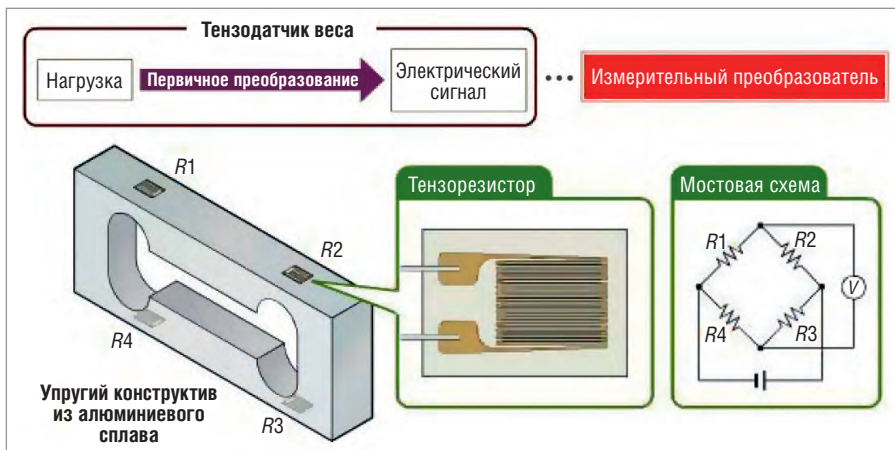


Рис. 1. Принцип работы тензометрических датчиков веса

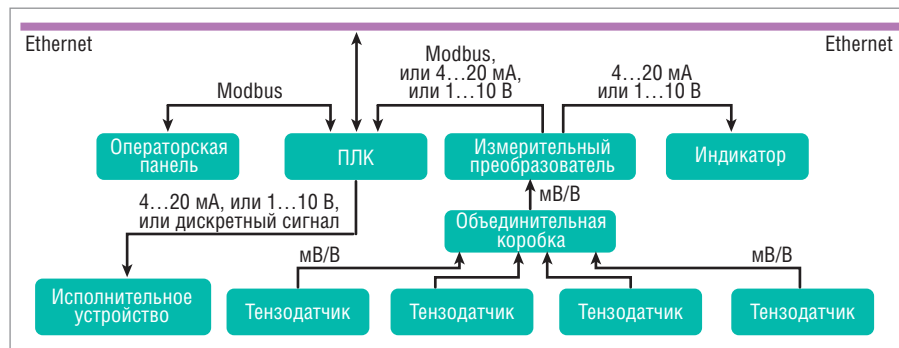


Рис. 2. Типовая структурная схема промышленной весоизмерительной системы

подаваемого напряжения (рис. 1). Таким образом, первичный электрический сигнал с четырёхпроводного датчика имеет размерность мВ/В. Такой вид аналогового сигнала требует дополнительного преобразования в стандартную форму, пригодную для передачи в систему сбора данных.

Классическая промышленная весоизмерительная система (рис. 2) включает в себя один или три-четыре тензодатчика, смонтированных на специальных опорах, коммутационную коробку для суммирования сигналов и измерительный преобразователь. Преобразователь может быть как аналоговым, на выходе которого формируется сигнал типа 4...20 мА или 1...10 В, так и цифровым, с выходным интерфейсом RS-485 и передачей по протоколу промышленной полевой шины Modbus. Сформированный стандартный аналоговый или цифровой сигнал поступает на вход модуля сбора данных и передаётся на контроллер (ПЛК). Согласно алгоритму работы АСУ ТП, на основании полученных данных о весе ПЛК может автоматически подавать управляющие сигналы исполнительным устройствам. Например, при достижении определённого значения веса может инициироваться открытие или закрытие питающего клапана, перенаправление объекта на другую ветвь конвейера, изменение скорости движения конвейерной ленты, пуск или останов насоса и т.п. Кроме того, собранные данные о весе передаются на уровень операторского контроля, где могут служить основным или вспомогательным параметром для принятия оператором того или иного решения по управлению технологическим процессом.

В отличие от широко распространённых процедур статического взвешивания (товаров в торговых точках и на складах, грузов на подъёмном оборудовании, автомобилей и вагонов в пунктах весового контроля, багажа в аэропортах,

пациентов в медицинских учреждениях и т.п.) на производстве более востребовано динамическое взвешивание, которое может происходить, например, в ходе заполнения или разгрузки резервуаров, во время движения объектов или потока сырья на конвейере. Задача высокоточного динамического взвешивания существенно осложнена присутствием помех, возникающих от вибрации (при перемещении взвешиваемого объекта с транспортировочного на измерительный сектор конвейера, при механическом перемешивании компонентов во взвешиваемом резервуаре и т.п.).

Поэтому для получения достоверных результатов динамического взвешивания требуется непрерывная высокоскоростная обработка и фильтрация поступающего с датчиков сигнала, что, с одной стороны, усложняет внедрение весоизмерительной системы за счёт трудоёмкого программирования ПЛК, а с другой стороны, в процессе эксплуатации системы может создавать значительную нагрузку на контроллер, замедляя или нарушая его работу по управлению сегментом АСУ ТП в целом.

Благодаря техническому прогрессу в области промышленной автоматизации эти сложности легко преодолеваются. В соответствии с мировыми



Рис. 3. Внешний вид цифрового преобразователя-контроллера SCAIME семейства eNod4

технологическими трендами, направленными на реализацию концепции Industry 4.0, сегодня наблюдается постепенная децентрализация систем управления и увеличение «интеллектуальной составляющей» на нижних уровнях АСУ ТП [1].

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ВЗВЕШИВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ SCAIME eNod4

Наиболее передовым решением в области динамического взвешивания стали весоизмерительные системы, предложенные французской компанией SCAIME, которая имеет более 30 лет опыта разработки и производства высококачественных промышленных средств измерения механических параметров – веса, силы, деформации и др. [2].

Компания SCAIME наделила свои цифровые измерительные преобразователи дополнительными функциями, которые фактически сделали их небольшими специализированными контроллерами для локальной автоматизации тех участков производства, где требуется контроль и управление технологическим процессом на основе данных о весе объектов или материалов. Конструктивно преобразователи-контроллеры SCAIME представляют собой компактные (шириной 22 или 32 мм) устройства для размещения на DIN-рейке (рис. 3). В отличие от универсальных контроллеров устройства семейства eNod4 не требуют предварительного программирования, поскольку уже содержат типовые алгоритмы, сохраняя при этом значительную гибкость настроек. Это позволяет легко адаптировать их к конкретной задаче. При этом реализованная в контроллерах eNod4 поддержка стандартных промышленных протоколов даёт возможность также легко интегрировать весоизмерительную систему в АСУ ТП, значительно снизив нагрузку на ПЛК (рис. 4). Кроме того, устройство eNod4 может работать без ПЛК, то есть служить основой для автономно работающей интеллектуальной весоизмерительной системы с локальным управлением.

Настраиваемая многоступенчатая обработка сигнала в преобразователе (рис. 5) сводит к минимуму влияние различного рода помех и позволяет сохранить высокую точность и скорость динамического взвешивания даже в сложных производственных условиях.

Эффективность весоизмерительных преобразователей-контроллеров обес-

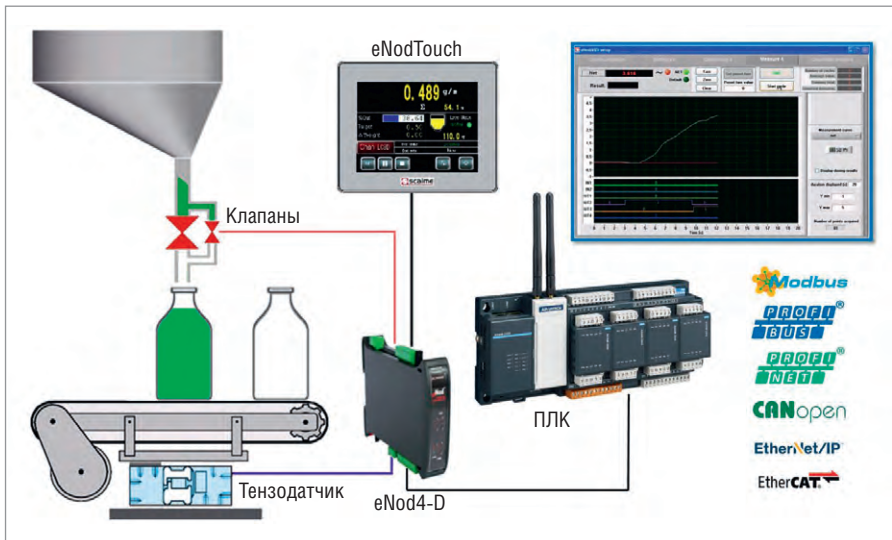


Рис. 4. Типовая схема подключения преобразователя-контроллера SCAIME на примере системы дозирования на базе модели серии eNod4-D

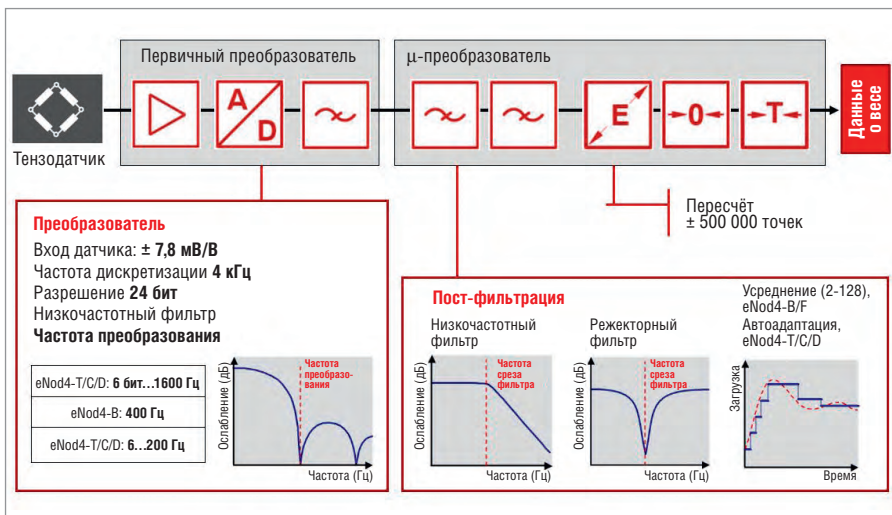


Рис. 5. Этапы обработки весоизмерительного сигнала преобразователем-контроллером eNod4

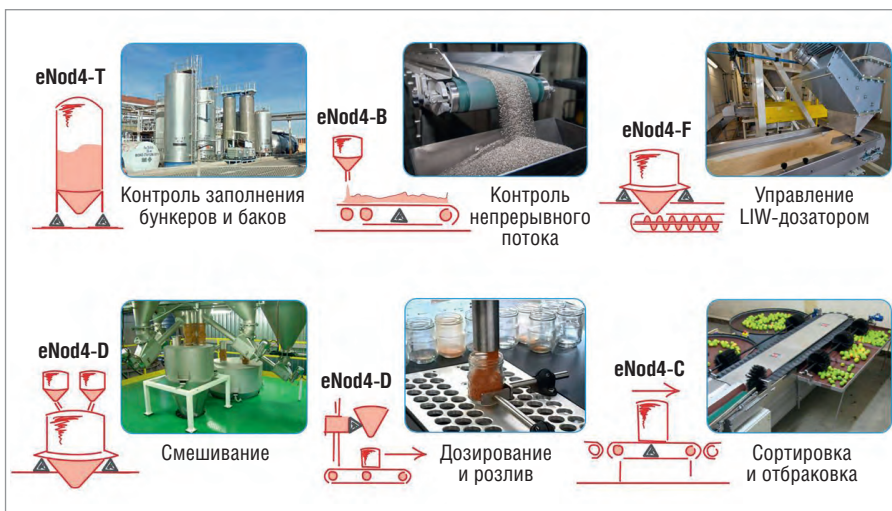


Рис. 6. Пять серий преобразователей-контроллеров SCAIME семейства eNod4 и решаемые ими типовые задачи динамического взвешивания

печивается встроенными функциями для решения типовых задач (рис. 6). Семейство eNod4 включает пять серий:

- eNod4-T – контроль заполнения/разгрузки резервуаров,

- eNod4-C – управление полным циклом контрольного взвешивания/сортировки/отбраковки,
- eNod4-D – управление полным циклом дозирования/ролива/фасовки,

- eNod4-B – управление потоком сыпучего сырья на ленточном конвейере,
- eNod4-F – управление подающим дозатором типа Loss-in-Weight (по убыли массы).

В каждой серии выпускаются модели с поддержкой различных промышленных протоколов передачи данных, таких как CANopen, Modbus-RTU, PROFIBUS DP, Modbus-TCP, Ethernet/IP, Profinet, EtherCAT.

Немаловажно, что устройства eNod4 предоставляют пользователю свободный доступ для настройки, обработки данных и управления любым удобным способом: через ПЛК, с помощью специальной операторской панели eNod4-Touch, с помощью программного обеспечения eNod4-View, установленного на ПК. Для моделей с поддержкой сети Ethernet с 2017 года также становится доступен вариант управления контроллером через веб-интерфейс.

Гибкие коммуникационные возможности контроллеров семейства eNod4 позволяют объединять устройства с различными функциями в комплексное решение, а также сочетать централизованное управление с локальным операторским контролем (рис. 7).

Устройства поддерживают работу с 4- и 6-проводными тензодатчиками (непосредственно к преобразователю-контроллеру может быть подключён один датчик или до 8 датчиков через объединительную коробку), они предварительно откалиброваны и обеспечивают для сигнала 2 мВ/В диапазон измерения 500 000 интервалов. Каждый контроллер имеет два настраиваемых оптоизолированных входа для внешнего запуска команд взвешивания (тарирование, установка нуля и др.) или команд по управлению процессом, а также четыре конфигурируемых релейных выхода для управления процессом, сигнализации и т.п. В моделях с опцией IO+ реализовано два дополнительных цифровых входа, логический оптоизолированный вход для датчика скорости конвейера, выход питания для датчика скорости конвейера и настраиваемый аналоговый выход.

Гибкая функциональность для типовых задач

В качестве примера рассмотрим работу одной из серий контроллеров eNod4 подробнее. Речь пойдёт об устройствах серии eNod4-D, которые, как было отмечено, решают задачу управления полным циклом дозирования при розливе,

фасовке или смешивании жидких или сыпучих материалов. Процедуры дозирования – неотъемлемые составляющие технологических процессов в непрерывном производстве. Дозирование может осуществляться как весовым, так и объёмным способом, однако принцип дозирования по объёму имеет ряд ограничений. Это и недостаточная для многих задач точность, и неприменимость к сыпучим материалам неоднородной плотности и гранулированным материалам. Поэтому для задач высокоточного дозирования и для дозирования сыпучих материалов применяется весовое дозирование.

Функциональность контроллеров SCAIME серии eNod4-D включает полное управление циклом дозирования одного продукта, осуществляемого путём заполнения или разгрузки ёмкости, и позволяет проектировать сложные многокомпонентные системы дозирования. В процессе дозирования контролируется состояние клапанов одной, двух или трёх питающих трубок разной производительности, причём последовательность работы этих клапанов может настраиваться. Например, в начале цикла дозирования одновременно открываются клапаны грубого и точного дозирования, а при достижении определённого веса клапан грубого дозирования закрывается и процесс завершается с помощью точного клапана (рис. 8). Кроме того, контроллер eNod4-D обеспечивает такие функции, как контроль допусков заполнения, коррекция уровня заполнения на лету, автоматический или ручной запуск, контроль опорожнения ёмкости и наличия тары. При этом высокая точность дозирования достигается даже без стабилизации веса (рис. 9), что особенно важно для ротационных машин розлива.

Другие серии весовых преобразователей-контроллеров семейства eNod4 не менее востребованы в автоматизации. Контроллеры серии eNod4-C способны значительно упростить процесс автоматической сортировки таких объектов, как фрукты и овощи, тушки птицы, почтовые отправления и др., благодаря быстрдействию и возможности непосредственного управления исполнительным механизмом сортировочного устройства.

Контроллеры серии eNod4-B и eNod4-F отвечают за автоматизацию процессов непрерывного взвешивания. Модели серии eNod4-B обеспечивают контроль потока любого сыпучего



Рис. 7. Пример единой архитектуры весоизмерительных систем на базе преобразователей-контроллеров eNod4

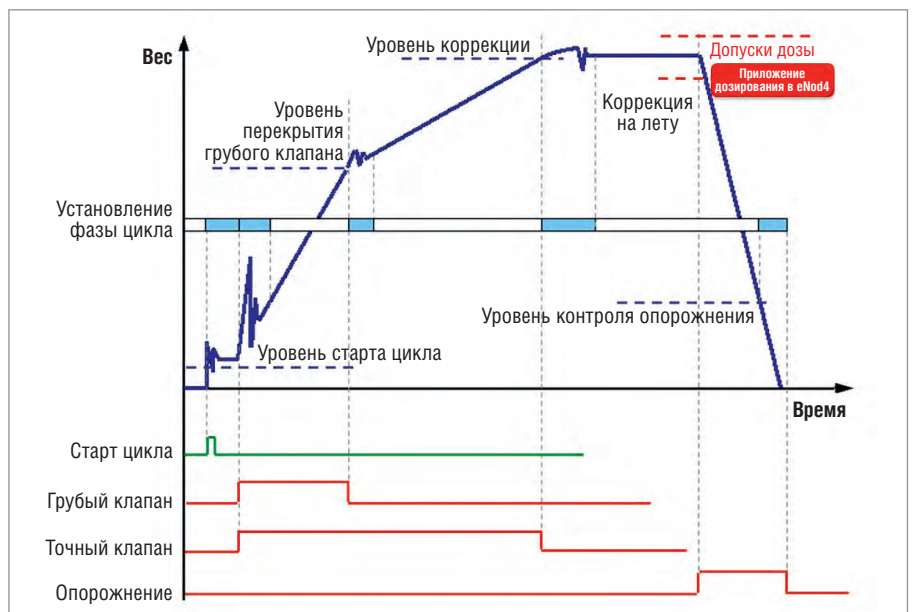


Рис. 8. Диаграмма, иллюстрирующая пример алгоритма работы контроллера eNod4-D для задачи дозирования с помощью двух клапанов

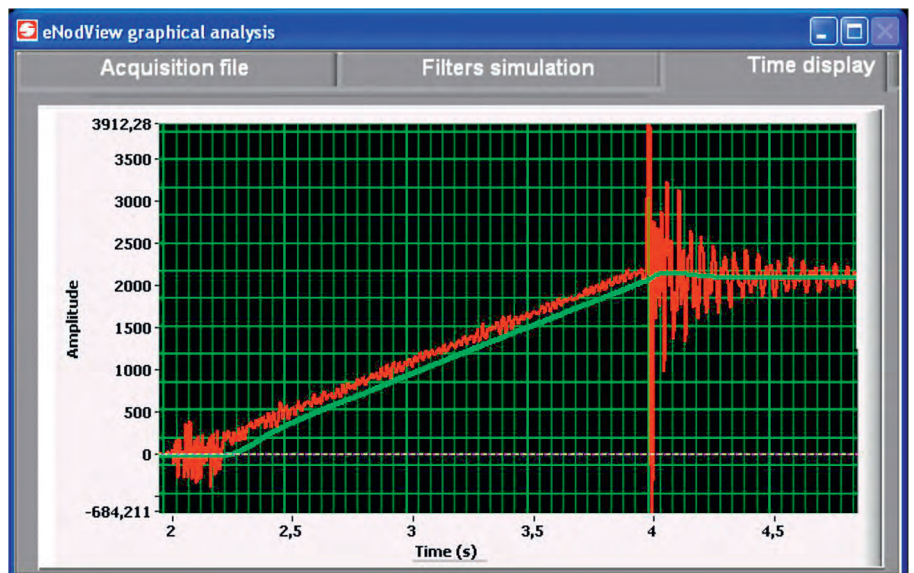


Рис. 9. Результат фильтрации измерительного сигнала, компенсирующей помехи от вибрации при динамическом взвешивании (копия экрана из модуля настройки параметров фильтрации ПО eNodView)

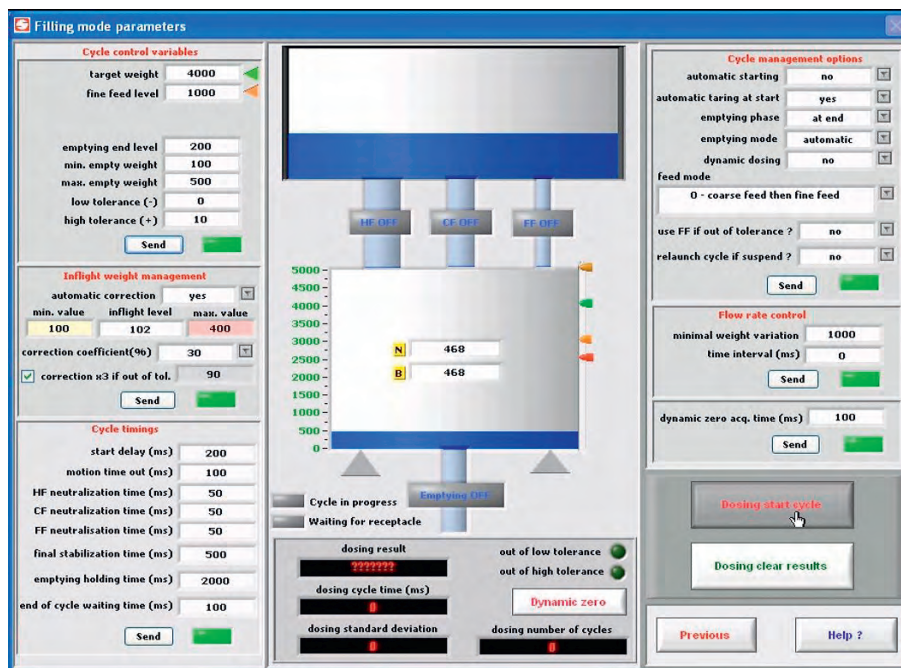


Рис. 10. Экранная форма установки параметров и контроля процесса в реальном времени (на примере задачи дозирования из ПО eNodView)

сырья (руда, уголь, гравий, песок, торф, минеральное удобрение, зерно, порошки и пр.), транспортируемого с помощью ленточного конвейера. Функциональность контроллеров включает настраиваемый ПИД-регулятор, интеграцию веса сырья на единицу длины, контроль и корректировку скорости движения ленты, управление расходом сырья и сигнализацию по заданным условиям, пересчёт различных единиц измерения скорости потока.

Контроллер eNod4-F специально разработан для систем подачи сырья по убыли массы (дозаторы типа Loss-in-Weight). Как правило, наполнение промежуточной ёмкости в таких системах осуществляется путём грубого объёмного дозирования, а строго дозированная подача сырья на конвейер обеспечивается непрерывным взвешиванием промежуточного дозатора по мере его разгрузки. Контроллер eNod4-F с настраиваемым ПИД-регулятором позволяет реализовать автоматическое управление весоизмерительной фазой дозирования и фазой наполнения питателя, контролировать и корректировать скорость потока подаваемого сырья, использовать настраиваемую сигнализацию.

И, наконец, несколько слов о преобразователях серии eNod4-T. Эти устройства предназначены для широкого круга весоизмерительных задач, не требующих непосредственного управления исполнительным устройством в зависимости от измеренных значений веса. При этом они обладают всеми преимущ-

ествами устройств семейства eNod4, такими как поддержка стандартных промышленных протоколов, простота интеграции в АСУ ТП, возможность организации автономной системы, контроль и настройка различными способами.

Масштабируемость и интеграция с верхним уровнем АСУ ТП

Ещё одно важное свойство устройств SCAIME eNod4 – масштабируемость весоизмерительной системы на их основе. Несколько преобразователей-контроллеров, решающих разные задачи, могут быть легко объединены в общую сеть. Модели с поддержкой Ethernet имеют встроенный коммутатор и концентратор и оснащены двумя сетевыми портами. Это позволяет использовать при объединении контроллеров каналные протоколы DLR, MRP или RSTP и различные варианты топологии сети – цепочка, звезда или кольцо.

Независимо от того, подключён ли контроллер eNod4 к ПЛК или работает автономно, он также может быть подключён к специализированной операторской панели серии eNodTouch (рис. 5). Связь с операторской панелью реализована через порт RS-485 по протоколу Modbus-RTU. При использовании многоканальных моделей eNodTouch возможно одновременное подключение до 6 устройств eNod4 к одной операторской панели. Среди функций eNodTouch – отображение результатов взвешивания, отправка управляющих

команд на eNod4, конфигурирование, калибровка и др.

Ещё один способ «диалога» с весоизмерительными контроллерами SCAIME – использование ПК (рабочей станции или ноутбука) с установленным программным обеспечением eNodView, представляющим собой единый инструмент для настройки и управления любым устройством семейства eNod4. Для подключения к компьютеру в каждом контроллере предусмотрен USB-порт. Программное обеспечение eNodView разработано для ОС Windows и позволяет производить калибровку весового преобразователя, настройку параметров фильтрации сигналов тензодатчиков и моделирование фильтров, устанавливать индивидуальные параметры дозирования, а также в наглядной графической форме контролировать процесс весоизмерений и состояние цифровых входов-выходов в реальном масштабе времени (рис. 10).

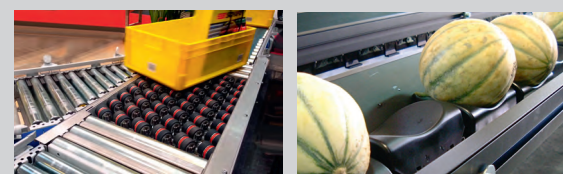
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За время существования на рынке весоизмерительные решения SCAIME выдержали множество успешных внедрений и доказали свою эффективность и надёжность. Результатом внедрения интеллектуальных систем динамического весового контроля на производстве становится увеличение продуктивности технологических линий, повышение качества продукции, снижение эксплуатационных затрат и улучшение целевых показателей. При этом важными преимуществами специализированных весовых контроллеров становятся сокращение затрат на разработку весоизмерительных систем и гибкость внедрения за счёт оптимального сочетания модульности и универсальности. Немаловажно, что интеграция данных от весоизмерительных систем в АСУ предприятия даёт возможность строгого учёта и планирования материальных запасов. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Швецов Д., Бабушкина Л. Как Интернет вещей изменит промышленность? Первые шаги к воплощению идеи IIoT // Connect. – 2016. – № 3.
2. Лобадешкий О., Ордуе К. Системы измерения для промышленности // Современные технологии автоматизации. – 2014. – № 1.

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



Весоизмерения в основе качества

Преобразователи-контроллеры eNod4
для динамических и непрерывных процессов

- Настраиваемые цифровые фильтры
- Вход для тензодатчиков
- 500 000 интервалов для сигнала 2 мВ/В
- 2 изолированных цифровых входа
- 4 конфигурируемых релейных выхода
- 2 дополнительных цифровых выхода
- Логический изолированный вход
- Настраиваемый аналоговый выход
- Выход питания
- Порт RS-485 для HMI
- Порт RS-485 или CAN для ПЛК
- USB-порт для ПК
- Встроенный коммутатор и концентратор
- 2 Ethernet-порта
- Встроенный web-сервер
- Крепление на DIN-рейку

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ



PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ SCAIME

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) 220-7140/7141 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (8442) 260-048 • 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) 203-6020 • Факс: (843) 203-6020 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КРАСНОДАР	Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Н. НОВГОРОД	Тел.: (831) 215-4084 • nnovgorod@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
ПЕНЗА	Тел.: (8412) 494-971 • Факс: (8412) 494-971 • penza@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



Модернизация автоматического клеенаносящего станка OSAMA SV4-350-1800

Михаил Карпов

В статье рассказывается о проекте модернизации автоматического клеенаносящего станка, проведённой для повышения эффективности работы оборудования и более качественного соблюдения технологических режимов. Минимизация затрат при построении системы была достигнута за счёт применения ПЛК SIEMENS LOGO! и других экономичных компонентов. Описаны принципы подбора комплектующих с учётом особенностей технологического процесса.

Комбинат НАО «СВЕЗА Мантурово» занимается производством фанеры и входит в группу «СВЕЗА», являющуюся одним из мировых лидеров на рынке берёзовой фанеры. Фанера предприятия применяется при строительстве небоскрёбов и олимпийских объектов, производстве магистральных автоприцепов и высокоскоростных поездов, создании экологичной мебели и стильных интерьеров. Безусловно, высокого уровня качества невозможно достичь, не используя современные станки и высокоточные приборы, поэтому на предприятии регулярно проводят модернизацию.

Ответственным за модернизацию производственных мощностей является отдел промышленной автоматики, выполняющий как разработку проектов, так и монтаж и пусконаладку. Одним из проектов отдела была модернизация клеенаносящего станка OSAMA SV4-350-1800, которая включала в себя разработку на базе современных комплектующих системы автоматической подачи клея на клеенаносящие вальцы и в расходную ёмкость.

ОПИСАНИЕ ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

Автоматический клеенаносящий станок (рис. 1) предназначен для нанесения равномерного слоя клея на деревянные плиты разной толщины. Плита вставляется между двумя клеенанося-



Рис. 1. Клеенаносящий станок OSAMA SV4-350-1800

щими вальцами, перемещающими плиту на другую сторону станка и одновременно наносящими на неё слой клея. Станок состоит из двух пар клеенаносящих и дозирующих вальцов и расходной ёмкости для клея.

Комплектно станок поставляется только с ручным управлением кранами подачи клея на клеенаносящие вальцы и в расходную ёмкость, что часто приводит к проливам клея и, как следствие, к его лишнему расходу. Также проливы клея ведут к загрязнению оборудования, что требует более частого обслуживания станка.

ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ Контроллер

Одной из важнейших задач при разработке системы автоматической подачи клея на клеенаносящий станок является обеспечение её конкурентоспособной цены. Один из самых дорогих компонентов системы управления на базе промышленного контроллера — это он сам, поэтому начинать проект надо именно с его выбора. Контроллер должен обеспечивать требуемую функциональность системы, её надёжность в заданных условиях эксплуатации и при этом иметь минимальную цену. Такие

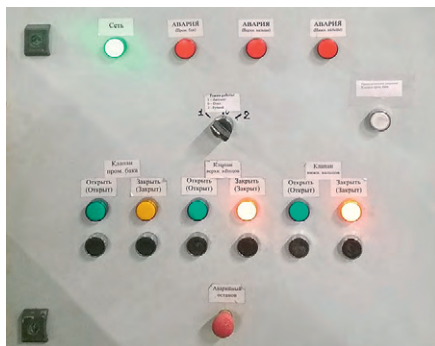


Рис. 2. Внешний вид пульта управления системой автоматической клеподачи

требования трудно совместимы, поэтому сначала нужно выбрать бренд, за которым стоит производитель, известный своими надёжными изделиями и широкой номенклатурой продукции, а затем в перечне изделий найти контроллер нужного ценового диапазона и требуемой функциональности.

Именно так и поступили при разработке проекта автоматизации клеенаносящего станка, остановив свой выбор на контроллере фирмы SIEMENS. На решение повлияло то, что на предприятии на другом технологическом оборудовании уже установлены контроллеры данного производителя, и их надёжность подтверждена длительным опытом эксплуатации.

Компания SIEMENS имеет широкий модельный ряд программируемых логических контроллеров (ПЛК). Это и высокопроизводительные ПЛК S7-400, и ПЛК для среднего уровня автоматизации S7-300, а также ПЛК для малой автоматизации S7-200/S7-1200. Возможности данных ПЛК, безусловно, обеспечили бы решение поставленной задачи, но они избыточны, поэтому был сделан выбор в пользу ещё одного семейства ПЛК SIEMENS – LOGO!.

ПЛК LOGO! – это универсальные контроллеры, предназначенные для построения простейших устройств автоматизации с логической обработкой информации. Алгоритм функционирования модулей задаётся программой, составленной из набора простейших встроенных функций. Программирование модулей контроллера может проводиться как со встроенной клавиатуры, так и с помощью программного обеспечения LOGO! Soft Comfort.

Цена модулей LOGO! настолько невелика, что их применение экономически целесообразно даже в случае замены простейших схем, включающих в свой состав пару реле времени, таймеров, а также несколько промежуточных реле.

У ПЛК LOGO! есть модули практически для любых задач, их номенклатура не менее широкая, чем у более мощных собратьев, поэтому при разработке проекта не возникло проблемы в подборе центрального блока и дополнительных модулей расширения.

Программное обеспечение LOGO! Soft Comfort очень удобно и интуитивно понятно любому программисту, при этом лицензия на ПО стоит сравнительно недорого.

Конструктив шкафа

Для размещения электрооборудования системы было необходимо выбрать конструктив пульта автоматизации, при этом не так много вариантов, как при выборе контроллера. Обычно в НАО «СВЕЗА Мантурово» отдают предпочтение продукции фирмы Rittal, поскольку именно Rittal имеет широкий спектр электрощитового оборудования со степенью защиты IP56 с монтажной панелью внутри для размещения компонентов автоматизации и ПЛК. Внешний вид и содержимое разработанного пульта представлены на рис. 2 и 3.

Коммутационная аппаратура, органы управления

При выборе коммутационной аппаратуры, такой как реле, компания обычно ориентируется на продукцию фирмы Finder, которая выпускает широкий перечень реле и сопутствующих аксессуаров. Условия эксплуатации наложили особые требования на органы управления пульта. В описываемом проекте были необходимы прочные кнопки и переключатели, выдерживающие воздействие клея.

Была выбрана продукция Schneider Electric. Эта компания производит широкий спектр кнопочных выключателей, переключателей, а также светосиг-

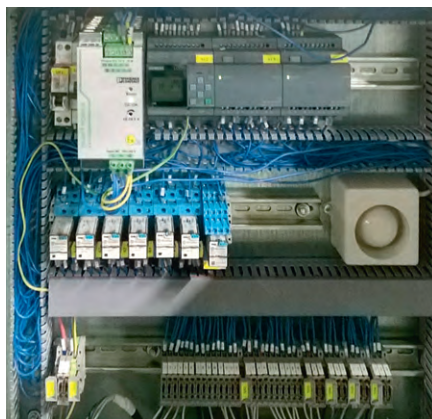


Рис. 3. Электрооборудование системы, установленное на монтажной панели пульта

нальной аппаратуры, при этом обеспечивает привлекательное сочетание цены и качества.

В качестве клеммников выбрана продукция компании DKC. Изделия компактны и легко крепятся на DIN-рейку.

Исполнительные механизмы и датчики

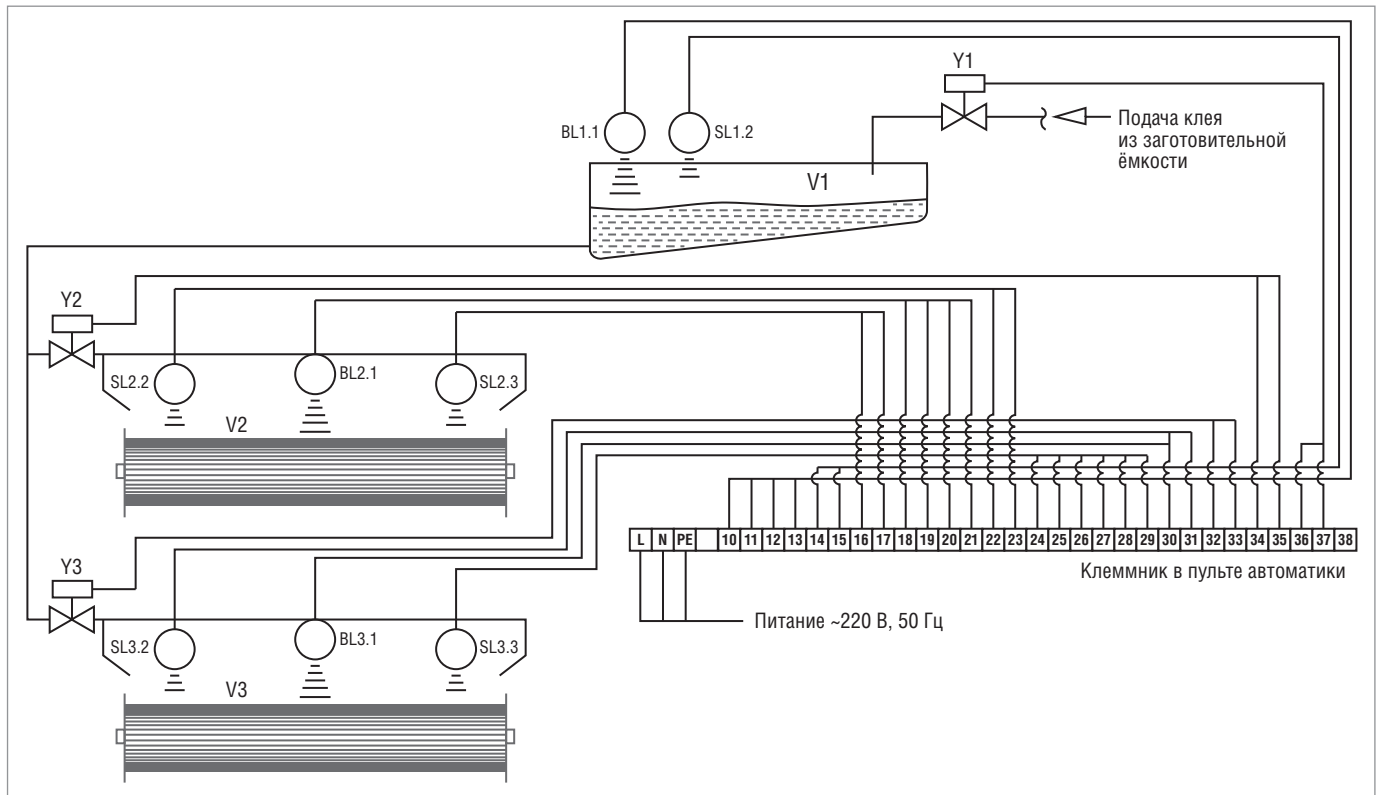
Помимо разработки и установки пульта управления проектом предусматривалась установка датчиков. Поскольку клей, уровень которого необходимо измерять, имеет вязкую структуру, сразу были исключены контактные датчики уровня, так как после налипания клея система становится неработоспособной. Единственный способ измерения уровня клея – бесконтактный, тут выбор был между ультразвуковыми и оптическими датчиками. Ультразвуковые датчики не прошли по цене, она слишком высока, поэтому был сделан выбор в пользу оптических датчиков ЗАО «Сенсор». Они относительно недорогие и достаточно устойчивые к различным внешним воздействиям.

Также для реализации проекта было необходимо установить на трубопроводах новую запорную арматуру с электроприводом. Были выбраны краны с электроприводом фирмы JES, они сочетают в себе необходимые для решения задачи качества и имеют невысокую цену.

Функционирование системы

Система управления получилась довольно простой (рис. 4) и может работать в двух режимах: ручной используется для отладки; автоматический – основной режим работы системы. Сигналы с кнопочных выключателей и оптических датчиков уровня поступают на входы контроллера LOGO!. Управляющие сигналы подаются на электроприводы кранов подачи клея.

В автоматическом режиме работы управление выполняется согласно алгоритму, прописанному в программе ПЛК. Для запуска автоматического режима необходимо установить переключатель «Режим работы» в положение «Автомат» (рис. 2). При отсутствии минимального (рабочего) уровня клея в промежуточном баке, верхних и нижних вальцах будет произведено открытие соответствующих шаровых кранов. Время открытия крана промежуточного бака 36 секунд, а кранов верхних и нижних вальцов – 20 секунд. При достижении рабочего уровня клея соот-



Условные обозначения: V1 – буферная ёмкость; V2 – межвальцовая ёмкость (верхние клеевальцы); V3 – межвальцовая ёмкость (нижние клеевальцы); Y1 – клапан системы наполнения буферной ёмкости; Y2 – клапан системы подачи клеевого состава на верхние вальцы; Y3 – клапан системы подачи клеевого состава на нижние вальцы; BL1.1 – датчик контроля уровня клеевого состава буферной ёмкости V1; SL1.2 – датчик аварийного перелива буферной ёмкости V1; BL2.1 – датчик контроля уровня клеевого состава на верхних клеевальцах (ёмкость V2); SL2.2, SL2.3 – датчик аварийного перелива клеевого состава на верхних клеевальцах (ёмкость V2); BL3.1 – датчик контроля уровня клеевого состава на нижних клеевальцах (ёмкость V3); SL3.2, SL3.3 – датчик аварийного перелива клеевого состава на верхних клеевальцах (ёмкость V3); L – фаза; N – нейтраль; PE – заземление; 10...38 – линии контроля и управления.

Рис. 4. Функциональная схема системы автоматической клееподачи

ветствующий шаровой кран закрывается. В случае превышения максимально допустимого уровня срабатывают датчики перелива, при этом на шкафу управления включается световая и звуковая сигнализация.

РЕЗУЛЬТАТ

Монтаж, подключение кранов и электрооборудования были выполнены специалистами предприятия по разработанной технической документации. Все пусконаладочные работы были про-

ведены также своими силами. Модернизированная система уже отработала более полугод и не вызывает нареканий в эксплуатации. ●

E-mail: Karpov_mihail@mail.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Международная выставка нефтегазового оборудования и технологий «Нефть и газ»/MIOGE 2017

Самая масштабная в России международная выставка нефтегазового оборудования и технологий «Нефть и газ»/MIOGE с 2017 года будет проходить ежегодно на новой площадке «Крокус Экспо». Каждый раз выставку посещают более 20 тысяч специалистов из всех нефтегазодобывающих регионов России и стран СНГ, а также более чем из 50 стран.

Директор выставки «Нефть и газ»/MIOGE Ольга Лунёва:

– Что нового представит экспозиция в этом году?

– На выставке MIOGE в 2017 году будет представлена новая тематика – сжиженный и сжатый природный газ, это прежде всего китайские и корейские компании, заинтересованные в поиске партнёров на российском



рынке. Эта тематика разработана при содействии зарубежных офисов Группы компаний IPE – MIOGE является частью крупного портфеля нефтегазовых выставок и конференций IPE в 12 странах мира.



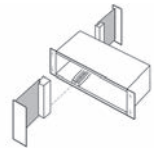
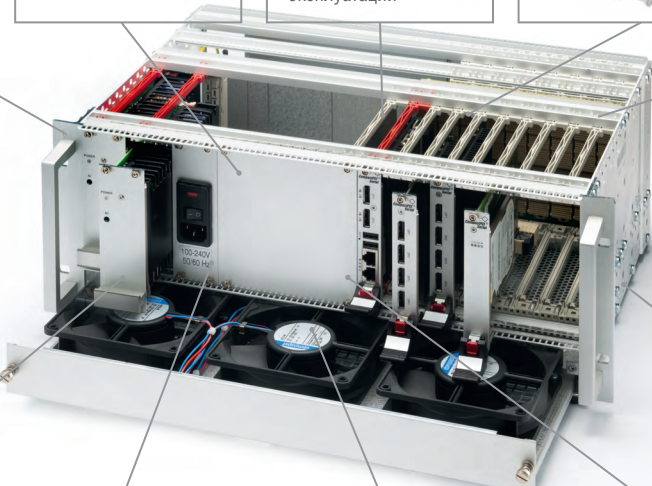



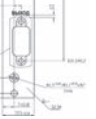

Одновременно с выставкой в июне традиционно будет проходить Российский нефтегазовый конгресс/RPGC 2017. В нём примут участие более 1000 делегатов и 120 докладчи-

ков из 40 стран мира. Над обширной программой конгресса уже работает международный программный комитет. В программе конгресса – более 20 мероприятий различного формата, в том числе пленарные заседания, посвящённые роли и позиции России в мировом нефтегазовом бизнесе и стратегическим вопросам развития российской нефтегазовой отрасли. Мероприятия конгресса будут традиционно разделены по тематике на День нефти и День газа. Кроме экспертных дискуссий в программу войдут технические секции по новому оборудованию и технологиям: нефтесервис и бурение, транспортировка нефти и нефтепродуктов, нефтепереработка и нефтехимия и другие.

Залог успеха выставки для специалистов отрасли – высокая коммерческая отдача и сильная деловая и техническая программа. Всё это обеспечивает «Нефть и газ»/MIOGE. ●



CompactPCI ■ Компьютеры специального назначения

<p>Блочные корпуса с различными механическими характеристиками, в том числе с ударопрочностью до 25g</p>	<p>Эффективное электромагнитное экранирование</p> 	<p>Процессорные модули PICMG 2.0, 2.16, 2.30; CPCI-S.0 (Serial) на различных процессорных платформах AMD и Intel для работы в жёстких условиях эксплуатации</p>	<p>Кросс-платы и модули расширения PICMG 2.0, 2.16, 2.30, CPCI-S.0 (Serial)</p> 	<p>Подключение модулей тыльного ввода-вывода</p> 
				
<p>Источники питания одинарные или резервированные: встраиваемые или в виде сменных блоков</p> 	<p>Панели ввода с клеммами заземления и разъёмами питания разных типов</p> 	<p>Вентиляторы с возможностью «горячей» замены. Система охлаждения, в том числе с кондуктивным отводом тепла</p> 	<p>Лицевые панели универсальные и заказные для вставных блоков</p> 	<p>Различные габариты и варианты компоновки</p> 

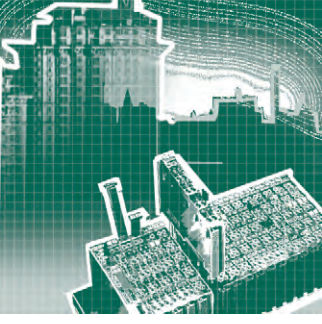
УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTIX

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) 220-7140/7141 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД	Тел.: (8442) 260-048 • 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) 203-6020 • Факс: (843) 203-6020 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КРАСНОДАР	Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Н. НОВГОРОД	Тел.: (831) 215-4084 • nnovgorod@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
ПЕНЗА	Тел.: (8412) 494-971 • Факс: (8412) 494-971 • penza@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



Энергоэффективные складские помещения с использованием технологии EasySens от Thermokon

Дмитрий Кабачник

В статье приводится краткий обзор системы EasySens от немецкой компании Thermokon. Система базируется на беспроводном протоколе EnOcean. Также описывается успешный опыт модернизации крупного складского помещения, расположенного в достаточно суровой климатической зоне, с помощью беспроводных и безбатарейных термостатов и датчиков.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы перед строителями и собственниками самых различных зданий всё острее и острее встаёт вопрос энергоэффективности их помещений. Ведь энергоэффективное здание позволяет существенно снизить эксплуатационные расходы за счёт рационального использования различных энергетических ресурсов. Технологические процессы на производстве также могут быть энергоэффективными при потреблении меньшего количества энергии для поддержания того же уровня энергетического обеспечения. Зачастую путают понятия энергосбережения, представляющего собой сбережение и сохранение энергии, и энергоэффективности, то есть полезного расходования энергии. В данной статье мы постараемся рассказать о зарубежном опыте по строительству энергоэффективных зданий и участии в этом таких

современных и беспроводных технологий, как LON и EnOcean. Энергоэффективное здание (energy efficient building) — это здание, в котором экономия энергоресурсов достигается за счёт применения инновационных решений, технически осуществимых, экономически обоснованных, приемлемых с экологической и социальной точек зрения и не изменяющих привычный образ жизни.

Немецкая компания Thermokon Sensortechnik GmbH (далее — Thermokon, рис. 1) является активным и заметным участником рынка энергоэффективных зданий уже более 25 лет и накопила огромный опыт на этом поприще. Головной офис Thermokon находится в Германии в местечке Митеннаар, недалеко от Франкфурта-на-Майне.

О ТЕХНОЛОГИИ EASYSENS

Новые технологии компании в области радиодатчиков на солнечных бата-

реях позволяют использовать свет для питания систем управления обогревом и вентиляцией в зданиях. Благодаря этому большие затраты времени и ресурсов на прокладку проводки и подключение кабелей уходят в прошлое. Незначительные расходы денежных средств и существенная экономия времени помогают реализовать недорогие системные решения. Благодаря системе EasySens появляется гибкость при выборе места для монтажа датчика: оно ограничено всего лишь несколькими параметрами, например, на пути радиосигнала желательно избегать массивных железных предметов. Таким образом, проблема с распределением арендуемой площади в современных офисных зданиях больше не возникает.

Автоматизация в исторических зданиях, где нельзя изменять интерьер, также становится возможной благодаря датчикам системы EasySens. В системе EasySens используются стандарты протокола EnOcean, установленные единым альянсом, что позволяет её датчикам, приёмникам и другим устройствам быть совместимыми с техникой всех производителей, состоящих в том же альянсе. В настоящее время изделия с использованием технологии EnOcean серийно выпускают более 70 компаний. Технология EnOcean уже давно является стандартом де-факто для беспроводной автоматизации зданий с использованием датчиков и других устройств, не требующих элементов



Рис. 1. Офис компании Thermokon

питания. В состав системы EasySens входят множество различных устройств контроля температуры, относительной влажности, освещённости, движения и других. Приёмные устройства EasySens поддерживают различные протоколы передачи данных. В перечень поддерживаемых протоколов входят LON, EIB и протоколы для интерфейса RS-485. Это позволяет внедрять систему EasySens в BUS-системы верхнего уровня.

Отсутствие батареек в устройствах устраняет необходимость их постоянного сервисного обслуживания, что дополнительно сокращает стоимость эксплуатации беспроводной системы от Thermokon. Передача данных в системе EasySens осуществляется на радиочастоте в 868 МГц. Немаловажным является и то, что решением ГКПЧ (Государственная комиссия по радиочастотам) были разрешены ввоз и эксплуатация данных устройств на территории РФ ещё в 2011 году. Мощность радиосигнала минимальна и составляет всего лишь 10 мВт. Радиус действия устройств при этом составляет до 30 м в стандартных зданиях и до 300 м на открытой местности. Учитывая растущую тенденцию заботы об окружающей среде, можно отметить важное преимущество EasySens: её составляющие не наносят ущерба экологии и помогают сберечь природные ресурсы.

Система EasySens может быть дополнена также и радиовыключателями серий Busch-Jaeger (рис. 2) и EasyFit, с помощью которых управляют конечными устройствами, используя приёмники радиосигнала EnOcean. Как при нажатии, так и при отжати клавиш радиовыключателя посылается радиотелеграмма, поэтому приёмные устройства могут различать состояния, в которых находится клавиша, и управлять освещением, жалюзи и многими другими устройствами, служащими для автоматизации зданий и реализации идеи умного дома.



Рис. 2. Радиовыключатель серии Busch-Jaeger

Механический электрогенератор, встроенный в каждый радиовыключатель, обеспечивает стопроцентную работоспособность на всём протяжении использования. Приятной особенностью является то, что данный электрогенератор не требует никакого дополнительного обслуживания. Основная плата устройства может быть приклеена или прикручена на любую ровную поверхность. Это позволяет монтировать устройства даже на простое стекло, очень часто используемое в современных зданиях и особенно в бизнес-центрах. Радиовыключатель можно вставить во внутреннюю рамку-держатель, которая полностью соответствует стандартным размерам 55×55 мм, используемым известными европейскими производителями Berker, Gira, Jung, Merten и Peha.

Далее мы рассмотрим пример внедрения энергоэффективных систем на основе продукции производителей, состоящих в альянсе EnOcean.

КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ С ПОМОЩЬЮ БЕСПРОВОДНЫХ ДАТЧИКОВ ТЕРМОКОН НА КАНАДСКОМ СКЛАДЕ IKEA

Контроль температуры в больших закрытых помещениях, таких как склады товаров или авиационные ангары, является настоящим вызовом для традиционных технологий, которые обычно используются для достижения энергосбережения и энергоэффективности. Подобные помещения очень сложно нагреть или, наоборот, охладить для создания комфортной рабочей температуры внутри. Инновационные беспроводные технологии прекрасно подходят для решения подобных задач.

Распределительный центр IKEA, расположенный в городе Броссар (Квебек, Канада), является крупнейшим подобным объектом шведской компании во всём мире. Распределительный центр состоит из четырёх складов, площадь самого большого из которых составляет 300×200 м, то есть 60 000 м². Центр обслуживает всю территорию Канады и восточную часть США [1]. Внутри ангаров практически нет внутренних стен, а имеющиеся регулярно перестраиваются, дабы соответствовать часто меняющемуся перечню продукции, хранящейся на складе. Именно поэтому использование классических температурных датчиков практически невозможно: придётся постоянно переключать километры проводов, чтобы соединить их



Рис. 3. Термостат SR04 x компании Thermokon

все в единую систему для эффективного управления температурным режимом.

Решением стала энергоэффективная система централизованного мониторинга и управления HVAC (heating, ventilation and air conditioning), установленная компанией Regulvar, основанная на технологиях EnOcean и BACnet. Основой данной системы стали беспроводные и безбатарейные температурные датчики и термостаты производства компании Thermokon (рис. 3). Система автоматически выбирает оптимальный режим работы в зависимости от времени суток и сезона. Например, ночью поддерживается заданный режим температуры для хранения содержимого склада, а днём температура автоматически поднимается или опускается до комфортных для рабочего персонала склада значений.

На установку необслуживаемой системы специалистам компании Regulvar потребовалось всего несколько дней, и при этом монтажные работы даже не препятствовали обычной эксплуатации объекта. Сеть датчиков, приёмников и ретрансляторов была размещена поверх металлических конструкций и иногда охватывала расстояния до 70 м между датчиком и ретранслятором. Несмотря на огромное количество металла, присутствующего в здании (в основном в виде стеллажей), датчики надёжно передавали данные без сбоев или потерь. Низкий уровень освещённости складских помещений при этом не оказывал никакого негативного влияния на солнечные батареи датчиков температуры. Затраты на установку беспроводного решения оказались на 30% ниже по сравнению с альтернативным предложением на основе классического проводного решения.

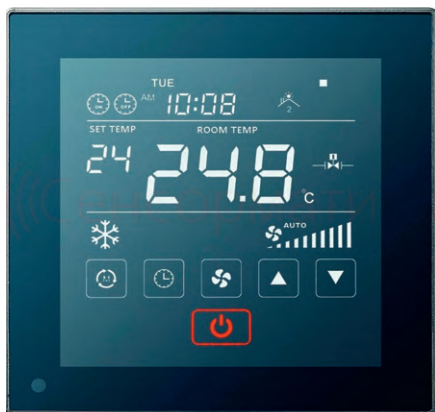


Рис. 4. Комнатный терморегулятор LCF Touch Thermokon

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В качестве примера, исследуемого в статье, была приведена страна с очень похожими на российские природными и

климатическими условиями — Канада. Там также присутствует большая разница температур между зимним и летним временем года, что позволяет успешно переносить зарубежный опыт в российские реалии. Наш отечественный рынок весьма интересен для иностранных компаний, в том числе и в части автоматизации зданий. Немецкая компания Thermokon не является исключением: известная высоким качеством и надёжностью своей продукции, она занимает прочную нишу в беспроводной автоматизации различных промышленных зданий. Компания постоянно представляет рынку новинки в этой области — примером может служить комнатный терморегулятор LCF Touch Thermokon, который является одним из самых современных в линейке терморегуляторов Thermokon

(рис. 4). Ярко выраженный интерес компании к рынку РФ проявляется, в том числе, в уже давно существующей русифицированной версии программного обеспечения и документации для него. Также у компании имеется русскоязычный сайт с самой полной и актуальной информацией по её продукции. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. EnOcean — the Energy Harvesting Wireless Standard for Building Automation [Электронный ресурс] // Сайт EnOcean Alliance. — Режим доступа : https://www.enocean-alliance.org/en/industrial_building_automation/.

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

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Новости ISA

В канун Нового года в адрес Российской секции Международного общества автоматизации (ISA) поступили многочисленные приветствия и поздравления от коллег из России, Великобритании, Ирландии, Италии, Франции, Испании, США, Австралии, Бразилии, Канады, Португалии, Голландии, Катара. Среди поздравивших Российскую секцию ISA традиционно такие известные университетские центры, как MIT, университеты штатов Индиана и Джорджия (США), университеты Катаньи и Коге Енна (Италия), университет Вальядолида (Испания), технологический институт города Корк (Ирландия).

9 февраля в штаб-квартире ISA в Российской Федерации прошло ежегодное заседание Президиума ISA РФ. На заседании, которое вел Глава представительства ISA в РФ профессор Анатолий Аркадьевич Оводенко, с отчётом о проделанной в 2016 году работе выступила президент Российской секции 2016 года, проректор Санкт-Петербургского государственного университета

аэрокосмического приборостроения (ГУАП) Любовь Александровна Тимофеева. Её деятельность на посту президента была одобрена членами Президиума. Затем с планом работы на 2017 год выступил президент Российской секции ISA 2017 года, директор института аэрокосмических приборов и систем ГУАП, доктор технических наук, профессор Владимир Андреевич Фетисов. От имени Исполкома ISA Глава представительства ISA в РФ профессор А.А. Оводенко вручил Л.А. Тимофеевой специальный знак, отмечая её заслуги на посту президента секции. На заседании Президиума объявлены итоги выборов на пост президента-секретаря Российской секции ISA. Им стал директор института технологий предпринимательства ГУАП, доктор экономических наук Артур Суменович Будагов, который вступит в должность президента секции 1 января 2018 года.

16 февраля ректор ГУАП, президент Российской секции ISA 2014 года Юлия Анатольевна Антохина, генеральный директор Союза «Молодые профессионалы (Ворлд-

скиллс Россия)» Роберт Наилевич Уразов и директор Фонда «Центр стратегических разработок «Северо-Запад» Марина Сергеевна Липецкая подписали меморандум о взаимопонимании для участников международной рабочей группы FutureSkills.

В коворкинг-центре «Точка кипения» в Санкт-Петербурге прошла проектная сессия «FutureSkills: новые кадры для IT и IoT», в рамках которой состоялось несколько важнейших событий. Самым значимым из них стало подписание меморандума о взаимопонимании между ГУАП и Союзом «Молодые профессионалы», который представляет в нашей стране всемирную некоммерческую ассоциацию WorldSkills International (WSI). Миссия WSI — привлечение внимания к рабочим профессиям и создание условий для развития высоких профессиональных стандартов. Основная же деятельность ассоциации — организация и проведение профессиональных соревнований различного уровня для молодых людей в возрасте до 22 лет. В свою очередь, FutureSkills — это российская инициатива проведения соревнова-



Участники «Открытого мейкертона Интернета вещей»



Участники заседания Президиума ISA РФ

ний по компетенциям, представляющим профессии будущего, а также исследований в области новых профессий в рамках чемпионатов «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia) и WorldSkills Hi-Tech. Основная задача направления FutureSkills – поиск и выработка «компетенций будущего», которые станут наиболее востребованными в ближайшее десятилетие.

ГУАП является национальным лидером в области систем Интернета вещей (Internet of Things, IoT), промышленного Интернета и промышленной автоматизации (Industrial Internet), облачных (Cloud) технологий, машинного обучения, информационной безопасности. В сотрудничестве с лидерами индустрии, такими как Intel и Dell EMC, в ГУАП запущена первая магистерская программа в области IoT, поэтому не удивительно, что опыт и знания специалистов ГУАП заинтересовали ассоциацию WorldSkills, с точки зрения создания специальностей будущего.

В результате подписания меморандума уже в ближайшее время ГУАП станет площадкой по тестированию передовых компетенций на базе школы Интернета вещей ГУАП. В том, что уже прямо сейчас ГУАП готовит настоящих специалистов будущего, можно было убедиться на выставке лучших студенческих проектов в области Интернета вещей. Отметим, что основную часть экспозиции представляли работы участников «Открытого мейкертона Интернета вещей», который проходил в ГУАП с 13 по 15 февраля.

Выставка вызвала большой интерес, как у непосредственных участников проектной сессии «FutureSkills: новые кадры для IT и IoT», так и у тех, кто принял участие в проходившей параллельно рабочей сессии «Проектирование модели университета НТИ».

1–4 марта в городе Катанья (Италия) прошла Биржа инноваций и высоких технологий (BIAT). В состав делегации Российской Федерации был включён активный член Российской секции ISA, кандидат технических наук, начальник управления информатизации ГУАП Антон Викторович Сергеев.

В мероприятии приняли участие 116 итальянских компаний, которые представляли инновационные проекты в таких областях, как телекоммуникации, биотехнологии, новые материалы, нанотехнологии, мехатроника, экология, возобновляемые источники энергии, умный город. ●



Контроллеры FASTWEL I/O готовы заменить импортные аналоги в САУ непрерывных технологических процессов

FASTWEL I/O – уникальный продукт, заслуживший доверие заказчиков в самых разных отраслях: на железнодорожном транспорте, в обслуживании инфраструктуры аэропортов, химической, атомной, горно-обогатительной и газовой промышленности. При этом линейка FASTWEL I/O – полностью российская разработка, ориентированная на отечественный рынок и учитывающая его специфику, как по набору поддерживаемых типов сигналов, так и по стойкости к неблагоприятным факторам внешней среды.

В 2015–2016 годах программное обеспечение FASTWEL I/O было существенно доработано в части поддержки системных функций, обеспечивающих возможность применения контроллеров в системах управления непрерывными технологическими процессами, а именно, были реализованы:

1. Механизм «горячего» обновления (Online Change) приложения из среды разработки CODESYS 2.3.
2. Поддержка сохраняемых (Persistent) переменных, позволяющих оставлять неизменными значения уставок и ранее сформированных или накопленных значений переменных даже при полной загрузке существенно изменённого приложения.
3. Возможность опроса модулей ввода-вывода при использовании максимальной пропускной способности межмодульной шины в режиме Single Group (одна группа на все модули) при отказах отдельных модулей.
4. Возможность обмена с модулями ввода-вывода после перезапуска или включения питания контроллера в случае отказа отдельных модулей, если до отказа были успешно обнаружены и сконфигурированы

все модули ввода-вывода, определённые в конфигурации приложения, загруженного в контроллер.

5. Абсолютная приоритетность циклических и ациклических задач приложения, загруженного в контроллер, над коммуникационными задачами, включая сервисы протоколов Modbus TCP, Modbus RTU/ ASCII, DNP3, CODESYS 2.3 Gateway Server и сервисы синхронизации времени.
6. Поддержка до 32 дополнительных последовательных портов через коммуникационные модули NIM741/NIM742.
7. Возможность одновременного подключения к контроллеру нескольких клиентских приложений CODESYS Gateway Server, включая среду разработки CODESYS 2.3, CODESYS 2.3 HMI, CODESYS OPC Server и сервисную утилиту.

Все эти нововведения, плюс существующие функции диагностики функционирования основных подсистем среды исполнения в совокупности с модулями дискретного и аналогового ввода с контролем целостности цепей, позволят компаниям-интеграторам создавать на базе FASTWEL I/O системы автоматизации и телемеханики для самых ответственных объектов: системы пожарной автоматизации, САУ компрессорным цехом, газоперекачивающими и гидроагрегатами, САУ газораспределительных станций (АГРС), энергетических установок, метрологические комплексы.

Успешный опыт применения FASTWEL I/O в стратегически важных для экономики страны отраслях наглядно демонстрирует российским системным интеграторам, что отечественный продукт по ряду параметров, таких как функциональность, надёжность и доступность, превосходит зарубежные аналоги.

Важно, что специалисты фирмы «Фаствел» всегда рядом со своими существующими и потенциальными заказчиками и готовы давать профессиональные консультации, обеспечивать техническую поддержку, предоставлять последние обновления и тестовые комплекты оборудования. ●

АЦВМ М-1 – чемпион СССР среди первых цифровых машин

Юрий Рогачёв

Эта краткая статья подготовлена к 65-летию ввода в эксплуатацию первой в СССР АЦВМ М-1. Рассказано об истории создания ЭВМ, о специалистах, принимавших участие в разработке, приведены основные технические характеристики М-1.

15 декабря 1951 года была введена в эксплуатацию самая первая в СССР автоматическая цифровая электронная вычислительная машина АЦВМ М-1. Она была создана в Москве в лаборатории электросистем Энергетического института АН СССР под руководством И.С. Брука. АЦВМ М-1 была первой не только по календарному времени разработки, но и по оригинальным решениям ряда технических вопросов.

И.С. Брук шёл к созданию ЭВМ целеустремлённо и последовательно. В 1935 г. он был принят на работу в Энергетический институт АН СССР им. Г.М. Кржижановского. В организованной им лаборатории электросистем он развернул исследования по расчёту режимов работы мощных энергосистем и их статической устойчивости, по вопросам компенсации реактивной мощности дальних линий электропередач и

многим другим проблемам электроэнергетики. Для решения этих вопросов в лаборатории создаётся расчётный стол переменного тока – своеобразное специализированное вычислительное устройство. В 1936 г. И.С. Брук создал механический прибор для решения обыкновенных дифференциальных уравнений. В 1939 г. был разработан, изготовлен и установлен в ЭНИН механический интегратор, позволяющий решать дифференциальные уравнения до шестого порядка. В 1946 г. И.С. Брук создаёт механический прибор для приближённого решения дифференциальных

уравнений Пуассона-Лапласа. Однако учёного всё больше привлекал значительно возросший уровень радиоэлектроники.

В лаборатории электросистем было разработано и изготовлено аналоговое вычислительное устройство – электронный дифференциальный анализатор, предназначенный для интегрирования уравнений до двадцатого порядка. Это был первый опыт использования радиоэлектроники в счётных машинах.

В 1948 году И.С. Брук начинает исследования вопросов построения цифровых вычислительных машин. Автор-



И.С. Брук – руководитель команды



Н.Я. Матюхин



М.А. Карцев



Т.М. Александриди



А.Б. Залкинд



Ю.В. Рогачёв



Р.П. Шидловский

Команда разработчиков АЦВМ М-1

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ М-1

- Система счисления – двоичная, с фиксированной запятой
- Количество двоичных разрядов – 24
- Система команд – двухадресная
- Объём внутренней памяти:
 - на магнитном барабане – 256 25-разрядных чисел;
 - на электростатических трубках – 256 25-разрядных чисел
- Быстродействие:
 - с магнитной памятью – 20 оп/с;
 - с электронной памятью – 20 тыс. оп/с для сложения, 500 оп/с для умножения
- Выполняемые операции: сложение, вычитание, умножение, деление и ряд вспомогательных операций
- Ввод информации и программ – с перфоленты транзиттером
- Вывод результатов и печать – на широкоформатном телетайпе
- Комплекующие элементы: радиолампы 6Н8С, 6Ж4, 6П6, купроксные выпрямители КВМП-2-7, электростатические трубки ЛО-737
- Площадь помещения – 15 м²
- Количество радиоламп – 730
- Потребляемая мощность – 8 кВт ■

ское свидетельство, выданное 4 декабря 1948 года Госкомитетом по внедрению передовой техники в народное хозяйство за №10475, – официально зарегистрированный документ, свидетельствующий о начале его работ в этом направлении.

В начале 1950 года учёный обратился в Президиум АН СССР с предложением поручить ему разработку автоматической цифровой вычислительной машины. К этому времени он уже чётко представлял состав машины, взаимодействие её узлов в процессе решения задач и необходимые технические средства для этого процесса, приобрёл необходимые материалы и оборудование, радио- и электроизмерительные приборы, комплекующие изделия.

22 апреля 1950 года выходит Решение Президиума АН СССР с заданием лаборатории электросистем ЭНИН АН СССР разработать автоматическую цифровую вычислительную машину. Лаборатория получает дополнительную численность состава и финансирование. И.С. Брук формирует группу исполнителей разработки. Первым был принят дипломированный инженер – выпускник МЭИ Н.Я. Матюхин. Брук назначает его руководителем группы,

знакомит с блок-схемой машины, предлагает изучить некоторые зарубежные материалы (труды Гарвардского университета, Биббиджа, ЭНИАК, фон Неймана) и поручает ему проектирование арифметического узла машины.

Определился и состав всей группы. Были назначены конкретные исполнители машины и её узлов. Общее руководство разработкой возлагалось на Н.Я. Матюхина. Разработку арифметического узла и элементной базы выполняли Н.Я. Матюхин и Ю.В. Рогачёв, разработку главного программного датчика – М.А. Карцев и Р.П. Шидловский. Конструкцию магнитного барабана под техническим руководством И.С. Брука проектировал И.А. Кокалевский, электронные схемы магнитной памяти – Н.Я. Матюхин и Л.М. Журкин. Т.М. Александриды в качестве темы дипломного проекта получила задание на разработку электронной памяти на электростатических трубках. А.Б. Залкинд и специалист по телеграфной аппаратуре Д.У. Ермоченков разрабатывали схему стыковки транзиттера и широкоформатного телетайпа с машиной.

В июне был спроектирован макет АУ с сумматорами на лампах 6Х6, в начале июля – аналогичный макет с полупро-

водниками КВМП-2-7. Был принят полупроводниковый вариант. Это и определило сроки разработки, технические и эксплуатационные характеристики машины. В августе была завершена разработка конструкторской документации на арифметический узел. Так АЦВМ М-1 стала первой в мире цифровой вычислительной машиной, в которой логические схемы строились на полупроводниковых приборах.

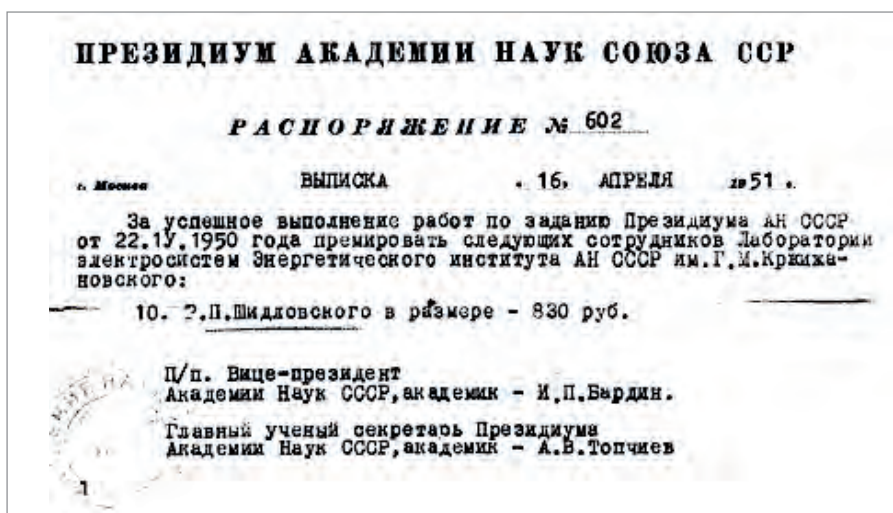
Открылся широкий фронт работ по проектированию остальных узлов, изготовлению блоков узлов машины и сборке машины в целом. В марте 1951 г. все узлы были полностью укомплектованы блоками. Арифметический узел к этому времени был автономно отлажен и выполнял операцию сложения в автоматическом режиме.

В начале апреля результаты работы по созданию М-1 рассматривались комиссией президиума Академии наук СССР. В состав комиссии входили академики И.П. Бардин, А.В. Топчиев, Г.М. Кржижановский, М.А. Лаврентьев, С.Л. Соболев и ещё ряд представителей Академии наук и промышленности. Президиум Академии наук СССР распоряжением № 602 от 16 апреля 1951 г. за успешное выполнение работ по его заданию от 22 апреля 1950 г. премировал десять ведущих разработчиков машины.

Продолжалась комплексная работа в режиме опытной эксплуатации, отработывалась технология программирования. В этой работе принимали участие молодой математик к.ф.-м.н. Ю.А. Шрейдер, М.А. Карцев, Н.Я. Матюхин и ряд других потенциальных пользователей машины, среди которых был и академик С.Л. Соболев.

В начале декабря 1951 года АЦВМ М-1 успешно выдержала комплексные испытания и была принята в эксплуатацию.

Отчёт по АЦВМ М-1 15 декабря 1951 года утвердил директор ЭНИН АН СССР академик Г.М. Кржижановский. ●



Распоряжение АН СССР № 602 от 16.04.1951

Дистанционные курсы ПРОСОФТ, или Посторонним вход разрешён

Светлана Захаркина, Вера Николаева, Ольга Власенко, Наталья Груздева

В статье описаны преимущества и особенности новых эксклюзивных дистанционных курсов, на которые в ближайшее время откроется запись на сайте Учебного центра ПРОСОФТ. Уникальность данных курсов заключается в использовании реального оборудования при выполнении практических заданий для отработки полученных теоретических знаний.

Доступность. Экономия. Комфорт

На курсах в Учебном центре ПРОСОФТ нас часто спрашивают, есть ли возможность пройти обучение дистанционно. Сегодня мы можем ответить: «Есть!».

В современном мире глобальных сетей, облачных технологий и систем дополненной реальности нельзя закрыть глаза на потенциальные возможности обучения «не выходя из дома».

Учебный центр ПРОСОФТ, идя в ногу со временем, предлагает специалистам дистанционные курсы обучения по эксклюзивному программному и аппаратному обеспечению систем промышленной автоматизации (рис. 1).

Актуальность дистанционного образования очевидна. Для специалистов не

всегда удобны очные формы образования, которое отнимает у них довольно много времени. Дистанционное обучение оказывается к тому же экономически выгодным, если учесть транспортные и организационные расходы.

Основные преимущества, присущие дистанционному образованию:

- Обучение в любое время (24 часа/365 дней), в удобном для вас месте и в удобном темпе. Каждый тратит на обучение столько времени, сколько ему нужно для освоения курса и получения необходимых знаний. Обучение можно проводить без отрыва от основной профессиональной деятельности.
- Стоимость дистанционного обучения значительно ниже очного. Нет накладных расходов на дорогу и гостиницу.

- Расстояние от места нахождения обучающегося до Учебного центра (при условии качественной работы связи) не является препятствием для эффективного образовательного процесса.

- Удалённое подключение к контроллеру и выполнение практических работ на реальном ПЛК.

- Использование современных мультимедийных технологий, облегчающих понимание материала.

Ряд компаний в сфере промышленной автоматизации, как отечественных, так и зарубежных, предлагает дистанционные курсы по программному и аппаратному обеспечению. Длительность таких курсов варьируется от нескольких дней до нескольких месяцев. Разброс цен тоже весьма широк.

Как правило, онлайн-программы обучения работе с ПЛК и SCADA-системами дают возможность изучения теоретического материала и выполнения практических заданий с последующим предоставлением решений на проверку. Также существует возможность получения консультации преподавателя по вопросам учащихся.

На фоне аналогов курсы Учебного центра ПРОСОФТ приятно выделяются возможностью не только работать с теоретическим материалом, но и выполнять практические задания на реальном оборудовании с наблюдением его работы в режиме онлайн с помощью веб-камеры.

В наших курсах основной акцент ставится на практическом применении полученных навыков.



Рис. 1. Дистанционное обучение: доступность, экономия, комфорт



Рис. 2. Стартовые страницы дистанционных курсов на сайте Учебного центра ПРОСОФТ

ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ПРОГРАММНАЯ ПЛАТФОРМА

Дистанционные курсы, предлагаемые нашим Учебным центром, разработаны на платформе Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда). Наш выбор обусловлен широкими функциональными возможностями этой платформы.

Обучающую платформу Moodle используют более 50 тысяч организаций из более чем 200 стран мира, в том числе в России, где на сегодняшний день Moodle — одно из самых востребованных обучающих решений open source (свободно распространяемое программное обеспечение, СПО). В РФ зарегистрировано более 600 инсталляций с количеством пользователей в некоторых из них до 500 тысяч человек.

Платформа Moodle имеет модульную структуру, что позволяет гибко изменять и дополнять функциональные возможности системы, описанные далее.

● Единое пространство обучающихся ресурсов

В Moodle можно создавать и хранить электронные учебные материалы и задавать последовательность их изучения. Благодаря тому, что доступ к платформе осуществляется через Интернет или другие сети, обучающиеся не привязаны

к конкретному месту и времени, могут двигаться при изучении материала в собственном темпе, находясь в любой точке земного шара.

Электронный формат позволяет использовать в качестве учебного пособия не только текст, но и интерактивные ресурсы любого формата, от статьи в Википедии до видеоролика на YouTube. Все материалы курса хранятся в Moodle, доступ к ним можно организовать с помощью ярлыков, тегов и гипертекстовых ссылок.

● Ориентация на совместную работу

В Moodle предусмотрена масса инструментов: вики, глоссарий, блоги, форумы, практикумы. При этом обучение можно осуществлять как асинхронно, когда каждый обучающийся изучает материал в собственном темпе, так и в режиме реального времени, организовав онлайн-лекции и семинары.

Платформа поддерживает обмен файлами любых форматов, как между преподавателем и студентом, так и между самими учащимися.

● Широкие возможности для коммуникации

На форуме можно проводить обсуждение по группам, оценивать сообщения, прикреплять к ним файлы любых форматов. В личных сообщениях и

комментариях есть возможность обсудить конкретную проблему с преподавателем в режиме реального времени.

Рассылки оперативно информируют всех участников курса или отдельные группы о текущих событиях: не нужно писать каждому о новом задании, группа получит уведомления автоматически.

● Контроль качества обучения

Moodle создаёт и хранит портфолио каждого обучающегося: все сданные им работы, оценки и комментарии преподавателя, сообщения в форуме, а также позволяет контролировать «посещаемость» — активность обучающихся, время их работы в сети.

В итоге преподаватель распределяет своё время более эффективно. Он может собирать статистику по обучающимся: кто что скачал, какие задания сделал, какие оценки по тестам получил. Таким образом, легче понять, насколько обучающиеся разобрались в теме, и с учётом этого предложить материал для дальнейшего изучения.

Преподаватель может создавать и использовать в рамках курса любую систему оценивания. Все отметки по каждому курсу хранятся в сводной ведомости.

Справедливости ради стоит заметить, что наряду с несомненными плюсами программная платформа Moodle имеет и недостатки. Наиболее существенным является отсутствие качественной технической поддержки. Это обусловлено тем, что продукт некоммерческий и над исходным кодом работает множество программистов по всему миру. Этот недостаток, к сожалению, присущ практически всем системам с открытым кодом.

Тем не менее, достоинства платформы Moodle перевешивают существующие недостатки и позволяют создать гибкий интерактивный современный обучающий курс.

Дистанционные курсы, которые предлагает Учебный центр ПРОСОФТ (рис. 2):

- «Работа с контроллерами FASTWEL I/O в среде CODESYS V2.3»;
- «Основы работы с программным пакетом ICONICS GENESIS64».

КУРС «РАБОТА С КОНТРОЛЛЕРАМИ FASTWEL I/O В СРЕДЕ CODESYS V2.3»

Современные тенденции развития систем промышленной автоматизации

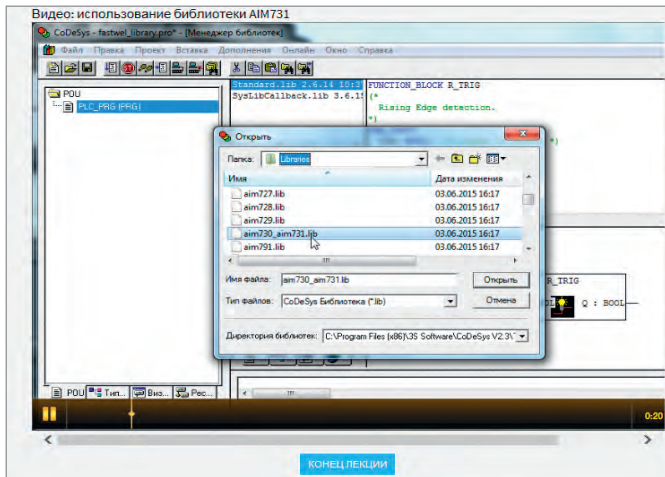


Рис. 3. Пример видеурока по теме «Работа с библиотеками»

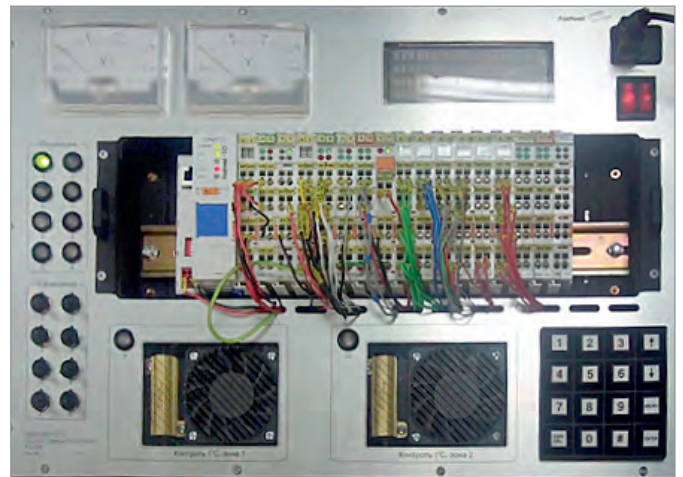


Рис. 4. Изображение контроллера с Web-камеры

диктуют необходимость применения программируемых логических контроллеров, знания основ их конфигурирования и программирования.

На нашем эксклюзивном курсе вы познакомитесь с современным отечественным оборудованием для ответственных применений FASTWEL I/O.

Распределённая система ввода-вывода FASTWEL I/O представляет собой семейство программируемых логических контроллеров (ПЛК) с переменным составом модулей. Идеология FASTWEL I/O основана на предоставлении разработчику максимальных возможностей в конфигурировании, наращивании и обслуживании системы.

Курс предназначен для тех, кто не только планирует использовать в своих проектах контроллеры FASTWEL I/O и желает лучше ознакомиться с их возможностями, но и хочет разобраться с программированием в среде CODESYS V2.3.

Особое внимание уделено стандартизированному подходу к программированию ПЛК с использованием пяти языков программирования МЭК 61131-3. Такой подход предоставляет широкие возможности для программирования любых ПЛК ведущих производителей.

Настройка и программирование контроллеров выполняются в среде программирования CODESYS V2.3.

Уникальность данного курса в том, что участники получают возможность не только работать с теоретическим материалом в формате лекций и видеуроков, но и могут выполнять практические работы на реальном оборудовании.

В курсе используются контроллер узла сети CPM713 с дискретными и аналоговыми модулями ввода и вывода, блок питания, датчики, сигнальные лампы, нагреватель. Контроллер подключён к компьютеру, доступ к которому предоставляется обучающимся.

Информация разделена на лекции, практические задания и видеуроки (рис. 3). В конце каждой темы обучающемуся необходимо проконтролировать свои знания с помощью теста. Проверка тестов осуществляется автоматически.

Каждая тема имеет свой форум, в котором можно задать вопросы преподавателю, обсудить проблему или поделиться мнением с другими учащимися.

После изучения лекционного и практического материала и успешной сдачи всех тестов обучающийся получает итоговое задание на разработку приклад-

ной программы по заданному алгоритму. При этом для отладки и проверки работы программы ему предоставляется доступ к управлению компьютером, к которому подключён контроллер с моделью объекта управления.

За работой объекта управления можно следить в режиме реального времени с помощью Web-камеры (рис. 4).

По итогам курса обучающиеся смогут самостоятельно подобрать спецификацию оборудования, сконфигурировать и запрограммировать ПЛК для применения в системе промышленной автоматизации.

КУРС «ОСНОВЫ РАБОТЫ С ПРОГРАММНЫМ ПАКЕТОМ ICONICS GENESIS64»

GENESIS64 – это мощный современный программный пакет для создания человеко-машинного интерфейса системы промышленной автоматизации. Прекрасная 2D- и 3D-визуализация, универсальный механизм сбора и обработки данных, возможность подключения оборудования практически любых производителей делает GENESIS64 незаменимым инструментом разработки ваших проектов.

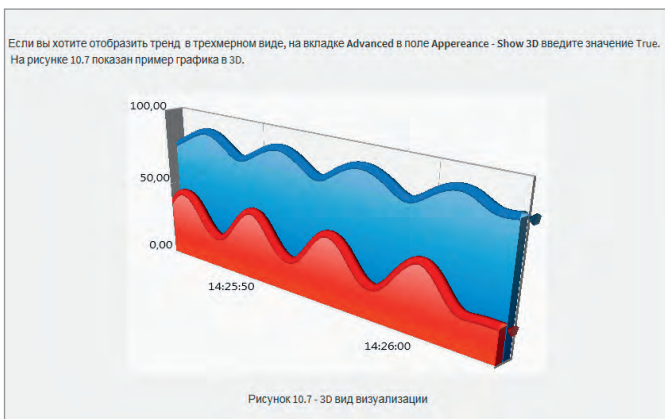


Рис. 5. Фрагмент лекции «Основы GraphWorX64»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ: Отображение Трегов

Создание контейнера тревог AlarmWorX64 Viewer

Контейнер тревог AlarmWorX64 Viewer открывается только в окне Workbench.

1. Откройте Workbench и выберите в проводнике проекта AlarmWorX64.
2. Создайте новый элемент просмотра тревог. Вы можете это сделать правым кликом в проводнике проекта или через панель инструментов.
3. Для открытия окна настройки AlarmWorX64 Configurator. Нажмите на кнопку Configure Viewer (настройка элемента просмотра) на панели инструментов.
4. Появится всплывающее окно настройки Configure your Control, показанное на рисунке Пр.7.1.

Рисунок Пр.7.1 - Диалог настройки элемента просмотра

Рис. 6. Фрагмент практического занятия по теме “AlarmWorX64 Viewer”

Учебный центр ПРОСОФТ является единственным авторизованным центром ICONICS в России. Только у нас специалисты систем промышленной автоматизации могут изучить дистанционный курс «Основы работы с программным пакетом ICONICS GENESIS64». Данный курс направлен на ознакомление с основными функциональными возможностями и методами разработки проектов с помощью SCADA-пакета GENESIS64.

Программное обеспечение ICONICS GENESIS64 сертифицировано для работы с Windows 7, Windows 8, Windows 10, Windows Server 2008, Windows Server 2012, поддерживает практически все современные промышленные стандартные сетевые протоколы.

В рамках курса предлагается изучить приложения GENESIS64, которые позволяют разработать удобные и эргономичные экраны оператора с мнемосхемой технологического процесса.

Учащиеся смогут вывести поступающие с оборудования данные, преобразовать их, организовать хранение в базах данных, формировать отчёты. GENESIS64 осуществляет поддержку ГИС-систем Bing, Google и Esri, что позволяет выводить технологическую и статистическую информацию с привязкой к географической карте.

Установочный пакет GENESIS64 содержит демо-примеры экранов управления для различных отраслей промышленности с настроенными конфигурационными базами данных. При желании все эти настройки можно использовать для обучения и разработки своих проектов.

Курс разбит на несколько тем, в которых описывается работа с приложениями и компонентами GENESIS64, необходимыми для создания и настройки полноценного человеко-машинного интерфейса системы управления.

Особое внимание уделено изучению работы с центральной конфигурационной средой *Workbench*. Это единое пространство для разработки и управления проектом в GENESIS64. Внутри этого пространства выполняются все настройки системы, конфигурируются и запускаются приложения. Таким образом, все разработанные экраны и настроенные конфигурационные базы данных уже сформированы в единый проект, который можно запаковать, зашифровать и перенести на другой рабочий компьютер.

Внутри *Workbench* подключаются и настраиваются следующие приложения:

- элементы просмотра (элементы управления .NET) *GraphWorX64*, *TrendWorX64*, *AlarmWorX64*, *EarthWorX*;
- конфигурационные утилиты серверов, такие как *AlarmWorX64 Server*, *Security*, *License*;
- утилиты ICONICS, работающие с SQL Server, такие как *Global Aliasing*, *Language Aliasing*, *Unified Data Manager*;
- конфигурации сервера коммуникации для *FrameWorX*, *GenTray*, *SNMP*.

Принципам настройки и работы с каждым из них посвящены отдельные темы курса.

Дистанционное обучение построено следующим образом: сначала обучающемуся предлагается ознакомиться с лекционным материалом, в котором описываются основные объекты, элементы управления, функциональные возможности и методы настройки приложений GENESIS64 (рис. 5). При освоении всего курса лекций учащиеся будут владеть исчерпывающей информацией, необходимой для разработки проекта промышленной автоматизации с нуля, начиная с рисования мнемосхемы технологического процесса до настройки системы безопасности. После ознакомления с лекцией обучающемуся предлагается выполнить практическое задание для закрепления пройденного материала. При этом формируются навыки разработки проектов в среде GENESIS64 (рис. 6). Выполненное практическое задание необходимо отправить преподавателю на проверку. Помимо этого для контроля за освоением курса в конце каждой темы обучающемуся предлагается выполнить тест.

В случае возникновения вопросов по лекционной части или выполнению заданий учащиеся могут оставить свои сообщения на форуме или связаться с преподавателем по электронной почте и телефону. После окончания дистанционных курсов обучающиеся получают сертификат, который может быть выслан в виде pdf-файла на электронную почту или в бумажном варианте почтой России.

Всех желающих получить углублённые знания в области программирования ПЛК и освоить дополнительные расширенные возможности GENESIS64 Учебный центр приглашает на очные курсы в Москву. ●

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



Компактные высоковольтные преобразователи напряжения



ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЕ И СТАБИЛИЗИРОВАННЫЕ МОДЕЛИ

Технические параметры

- Входное напряжение 5,12, 24 В
- Выходные напряжения от 2 до 10 кВ
- Мощность от 2 мВт до 15 Вт
- Диапазон температур от -55 до +70°C
- Длительный ресурс

Применение

- Медицинская диагностика
- Научное оборудование
- Авиационно-космическая техника

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ XP-EMCO

PROSOFT®

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

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

Обзор решений по экранам коллективного пользования в диспетчерских ТЭК

Денис Рубио

В статье приводится обзор современных аппаратных средств и технологий, а также программных решений для систем коллективного отображения информации в пунктах диспетчеризации нефтегазовых предприятий. В рамках обзора обозначены как положительные, так и отрицательные стороны различных решений, раскрыты некоторые особенности инсталляции оборудования в диспетчерских.

История вопроса

Нефть и газ — основные полезные ископаемые, которые использовались человеком ещё в глубокой древности. Однако их добыча в те времена была кустарной и не требовала применения каких-либо высоких технологий. Расцвет нефтегазового сектора пришёлся на 60–70-е годы прошлого столетия, где и берёт начало применение средств коллективного отображения для контроля состояния объектов отрасли.

Родоначальником систем коллективного отображения в нефтегазовой отрасли можно считать секционные мозаичные статические диспетчерские щиты (рис. 1) которые служат для размещения на них мнемонических схем различных объектов (трубопроводов, задвижек, насосных станций и т.д.). По способу воспроизведения информации на мнемосхеме щиты могли быть ми-

мическими и световыми. На мнемосхемах мимических щитов положение отдельных аппаратов контролируемых объектов воспроизводится положением аппарата (ключа) — символа на щите. При поступлении через устройство телемеханики сигнала несоответствия между действительным положением коммутационного аппарата и символа на щите в последнем загорается сигнальная лампа. При приведении диспетчером символа в положение соответствия эта лампа гаснет. Под световыми понимаются щиты, на мнемосхемах которых положение аппаратов контролируемых объектов воспроизводится загоранием сигнальных ламп различного цвета.

Основным недостатком таких диспетчерских щитов является невозможность вывода на них динамичной информации, таблиц, текстовой инфор-

мации, увеличения части мнемосхемы для лучшей детализации.

Стремительное развитие средств вычислительной техники и средств отображения информации в 1990-х и 2000-х годах обусловили переход в диспетчеризации от статичного отображения информации к динамичному контенту. Сочетание экранов коллективного пользования, объединённых в единый конструктив (рис. 2), специализированного программного обеспечения и современных средств вычислительной техники на сегодняшний день стало стандартом современной диспетчерской в нефтегазовой отрасли.

ТЕХНОЛОГИИ ЭКРАНОВ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Наиболее распространёнными решениями для построения полиэкранов

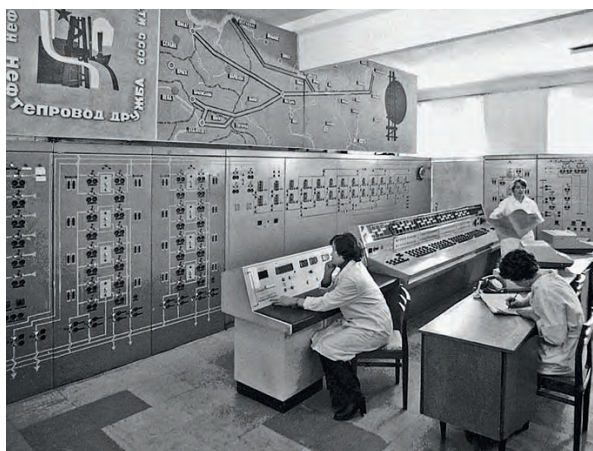


Рис. 1. Старый мнемонический щит в диспетчерском пункте нефтепровода «Дружба»



Рис. 2. Современный экран коллективного пользования в диспетчерском зале Центрального производственно-диспетчерского департамента ПАО «Газпром»



Рис. 3. Видеостена на основе видеокубов Delta

коллективного пользования на сегодняшний день являются видеокубы, LCD-модули видеостен, светодиодные модули (LED) и видеопроекторы. Рассмотрим плюсы и минусы каждого решения более подробно.

Видеокубы

До последнего времени видеокубы были наиболее распространённым решением для построения видеостен в диспетчерских, по сути являясь негласным стандартом. Обусловлено это, в первую очередь, достаточно высокой надёжностью, длительным сроком эксплуатации и самое главное – сверхмалым межмодульным зазором, до 0,2 мм у современных моделей.

Что такое видеокуб? На самом деле видеокуб представляет собой систему обратной проекции. Это означает, что в корпусе видеокуба расположен видеопроектор, который через систему зеркал проецирует изображение на фронтальную поверхность изделия, просветный экран.

В современных видеокубах в качестве источника света, как правило, используются светодиодные лампы подсветки, имеющие ресурс до замены порядка 80–100 тысяч часов. В предыдущих моделях использовались ртутные лампы подсветки с ресурсом не более 10 тысяч часов. Система настройки изображения видеокуба позволяет максимально точно подогнать сшиваемые изображения с точностью до пикселя, что даёт возможность получить максимально однородную картинку на полиэкране. Видеокуб изначально спроектирован так, что всю его переднюю часть занимает просветный экран с антибликовой поверхностью, и благодаря этому меж-

модульный зазор между кубами составляет всего 0,2 мм. Однако это утверждение верно только для видеокубов с тыльным типом обслуживания. Рассматривая модели с фронтальным типом обслуживания, несомненно, более удобные для обслуживания, мы увидим, что межмодульный зазор в таких устройствах достигает значения трёх миллиметров. Широкий спектр диагоналей видеокубов от 50 до 100 дюймов позволяет создавать полиэкраны внушительных размеров и разных форматов соотношений сторон, не только 16:9, но и 4:3 и даже 16:10. Современные видеокубы в зависимости от модели имеют собственное разрешение от 1024×768 до 1920×1200 пикселей.

Однако у видеокубов есть и некоторые недостатки. Из-за технологии обратной проекции, как бы ни хотелось инженерам компаний-производителей их уменьшить, корпус видеокуба имеет ощутимые габариты по глубине. Угол обзора у видеокубов сильно ограничен и составляет до 35° по горизонтали и вертикали от центральной оси, что сужает его применение. Не стоит забывать и о стоимости коллективного полиэкрана на основе видеокубов – она одна из самых высоких среди прочих.

Особняком в линейке видеокубов стоят модели с лазерным источником света в микрзеркальных проекторах. Такая подсветка кардинально решает вопрос малого угла обзора стандартных видеокубов: видеокубы с лазерным источником света имеют угол обзора до 180°, как по вертикали, так и по горизонтали. Например, модель с диагональю 70 дюймов производителя Delta Electronics (рис. 3) имеет соотношение сторон 16:9 и разрешение 1920×1080. Она оснащена тремя лазерными источ-

никами подсветки и обеспечивает яркость 2150 лм, угол обзора 180° и равномерность яркости по полю видеокуба не менее 96%. Эта модель оснащена всеми современными входными интерфейсами и имеет возможность установки дополнительных карт с требуемыми интерфейсами входов, а также настройки пользователем цветовой температуры от 3200 до 9300 К.

LCD-модули видеостен

Более компактным и бюджетным решением построения экрана коллективного пользования является использование специализированных LCD-модулей (Liquid Crystal Display, жидкокристаллические модули) видеостен. Разумеется, обычные бытовые LCD-телевизоры, несмотря на одинаковый со специализированными модулями видеостен принцип работы, не могут применяться для построения полиэкранов из-за отсутствия в них ряда важных технологий.

Итак, любой специализированный LCD-модуль видеостены должен обладать, как минимум, двумя важнейшими характеристиками, для того чтобы его можно было применять в составе полиэкрана коллективного пользования.

Первая – это минимальный межмодульный стык. В этом параметре, к сожалению, LCD-модули до последнего времени проигрывали вчистую видеокубам и прочим решениям, ведь расстояние между экранами у лучших образцов составляло 3,5 мм и 5,3 мм у базовых моделей. Однако с выходом на рынок LCD-модулей видеостен с межмодульным зазором в 1,7 мм этот показатель практически сравнялся с межэкранном расстоянием видеокубов с фронтальным обслуживанием. Ярким примером такого модуля может служить модель **VW-55-700-1.7** российского производителя LCD-дисплеев – компании АМС (рис. 4). Эта модель имеет диагональ 55",



Рис. 4. LCD-модуль видеостены VW-55-700-1.7

с разрешением 1920×1080, оснащена светодиодной подсветкой, которая обеспечивает яркость в 700 кд/м². Модуль обладает контрастностью в 4000:1, оснащён встроенным видеопроцессором-сплиттером, который позволяет без использования внешних средств коммутации создавать видеостену размерностью до 15×15 модулей и имеет все необходимые современные входные интерфейсы. Также стоит отметить умеренную глубину и небольшой вес, что упрощает требования к месту расположения и уменьшает сложность инсталляции видеостены на их основе.

Вторая – это способность к бесперебойной работе 24 часа в сутки, 7 дней в неделю, 365 дней в году. Этим параметром, как правило, и отличаются бытовые LCD-телевизоры (рекомендованное время работы не более 6–8 часов в сутки) от специализированных дисплеев, предназначенных для профессиональной эксплуатации.

Ещё одно достоинство LCD-модулей видеостен – в отличие от видеокубов они имеют угол обзора не менее 178°, как по вертикали, так и по горизонтали. Современные модули видеостен, как правило, выпускаются с диагоналями

46 и 55 дюймов, с соотношением сторон 16:9, прочие типоразмеры – скорее, экзотика. Их яркость, как правило, составляет 500 либо 700 кд/м², что позволяет подобрать оптимальную модель для освещения в том или ином помещении. Поскольку, пусть минимальные, швы видеостены всё-таки присутствуют, стоит обратить внимание на функцию электронной компенсации межмодульного шва, которой оснащаются модули видеостен. Процессор модуля высчитывает положение зазоров относительно общего изображения и осуществляет сдвиг изображения, благодаря чему ни один пиксель из общей картинки видеостены не будет потерян. Также подавляющее большинство модулей видеостены оснащено функцией коррекции изображения. После первоначальной настройки каждого модуля видеостены они будут автоматически корректировать яркость, цветопередачу и контрастность, для того чтобы общее изображение было слитным, без различий между модулями.

К плюсам видеостены на основе LCD-модулей стоит отнести достаточно невысокую стоимость приобретения и затраты на эксплуатацию.

Светодиодные модули

Непрерывно продолжающаяся миниатюризация SMD-светодиодов (Surface Mounted Device, поверхностно монтируемые устройства) позволила рассматривать эту технологию в качестве одного из решений для построения полиэкранов коллективного пользования.

Важнейшим параметром видеостен на основе светодиодных модулей (LED-модулей, Light-Emitting Diode) является межпиксельный шаг. Это расстояние между центрами соседних светодиодов. Данный параметр исчисляется в миллиметрах, и он примерно определяет расстояние рекомендованного просмотра в метрах. Ещё несколько лет назад из-за несовершенства технологии видеостены крупного межпиксельного шага (от 4–6 мм и более) на основе LED-модулей применялись строго для рекламы, уличных медиафасадов, но никак не для диспетчерских. Из года в год производители светодиодных модулей совершенствовали технологии, и теперь можно говорить о доступности модулей с межпиксельным шагом 0,88 мм, что многим больше размера пикселя LCD-панели (~0,66 мм).





ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

- промышленные GigE- и USB-видеокамеры
- светодиодные строб-контроллеры
- встраиваемые процессорные модули

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ SMARTEK



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

**УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ**



РЕКЛАМА

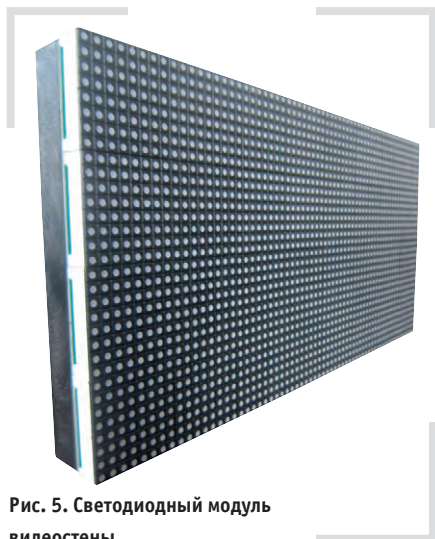


Рис. 5. Светодиодный модуль видеостены

По своему составу видеостена на основе LED-модулей аналогична видеостенам на основе видеокубов и LCD-панелей, она также собирается из отдельных модулей в единый конструктив (рис. 5).

Все модули оснащены необходимыми технологическими креплениями для сцепки между собой и разъёмами для соединения их друг с другом. Светодиодные модули с малым шагом (0,88–1,2 мм), которые допустимо использовать при построении полиэкрана-

нов для диспетчерских, как правило, имеют яркость (в зависимости от производителя светодиодов) 600–800 кд/м², широкий угол обзора до 170° по горизонтали и вертикали. Габариты каждого модуля примерно 0,5×0,5 метра.

К плюсам видеостены на основе светодиодных модулей можно отнести продолжительный срок службы источников света, в среднем порядка 100 000 часов, возможность создания практически бесшовной видеостены, небольшой размер каждого модуля позволяет создавать видеостены, максимально близкие к требуемым параметрам.

Однако есть и минусы. И в первую очередь, если говорить о светодиодных модулях с малым шагом, — это очень высокая цена. Ещё одним минусом является более низкое разрешение экрана в расчёте на 1 м² по сравнению с другими решениями.

Видеопроекторы

Изредка для построения полиэкранов коллективного пользования используют видеопроекторы. Разумеется, речь не идёт об обычных домашних или офисных моделях, для такого применения

необходимы специализированные проекторы, которые оснащены встроенными контроллерами, позволяющими «сшить» общее изображение на экране — оно выглядит полностью бесшовным. Это происходит путём наложения изображений от двух и более проекторов друг на друга и их настройки, которая включает в себя выравнивание показателей по яркости, контрастности и цветопередаче.

Стоит сразу провести различие между двумя группами профессиональных проекторов: относительно недорогих, со средними и чуть выше средних техническими показателями, имеющих бюджетную цену, и дорогими топовыми экземплярами, чьи технические характеристики позволяют их эксплуатировать без предъявления дополнительных ограничений к помещению, с ценой за один экземпляр, равной стоимости полной видеостены на LCD-модулях. Рассматривать мы будем возможности первой группы.

К плюсам использования проекторов для построения полиэкранов можно отнести их способность к эксплуатации в режиме 24/7, относительно невысокую стоимость, экономию пространства дис-



Мощный сервер архивации Hyper Historian™

0681493
СОБРАНО ТЕГОВ



OPC UA



OPC



SQL



Web-сервисы



BACnet



SNMP



$n! P_k$ $n!$
 Q_1 $P_{x,y}$



Сбор

Сжатие

Архив

Анализ и визуализация

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ICONICS

PROSOFT®

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

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



Реклама

петчерской, большие диагонали каждого изображения, возможность построения криволинейного изображения.

Однако эти плюсы перевешивают существенные минусы. Во-первых, экраны и проекторы должны быть жёстко закреплены.

Любые вибрации, начиная от вибраций систем кондиционирования и вентиляции до вибраций от проходящего недалеко от помещения диспетчерской, например, железнодорожного транспорта, неизбежно будут приводить к подёргиванию изображения, что станет раздражать операторов. Во-вторых, исходя из более низкой яркости изображения от проекторов по сравнению с другими решениями, помещение должно быть хотя бы частично затемнено, что нарушает требования, предъявляемые к освещению в помещении с учётом круглосуточной работы. В-третьих, срок службы ламп проектора, как правило, не превышает 3000–7000 часов, после чего потребуются их замена. Ещё одним существенным недостатком является сложность настройки геометрии изображений, которая увеличивается с ростом количества проекторов в видеостене.

КОНТРОЛЛЕРЫ ВИДЕОСТЕН

Контроллеры видеостен – это высокопроизводительные графические станции, предназначенные для генерации, приёма, обработки и вывода разнообразного контента на экран коллективного пользования. Основной задачей контроллера является генерация рабочей области (например, рабочего стола операционной системы) с высоким разрешением, соответствующим разрешению используемой дисплейной системы. Благодаря этому соответствующий программный продукт, запущенный в операционной системе контроллера, может быть развёрнут в соответствии с максимальным разрешением этого ПО, которое может значительно превышать разрешение одиночного монитора коллективного экрана. В первую очередь, это востребовано при работе со SCADA-системами или ГИС-приложениями, потому что позволяет увидеть значительно больше информации с хорошей читаемостью мелких деталей, чем на одном мониторе. Контроллер, в зависимости от



Рис. 6. Контроллер видеостены серии VWCP

задачи, может быть дополнительно оснащён интерфейсами, к которым могут подключаться внешние аналоговые и цифровые видеоисточники, или IP-видеопотоки. Сигнал этих источников может отображаться в виде окон любого размера в любом месте генерируемого информационного поля, в том числе по верх запущенного приложения, в режиме реального времени.

Например, семейство контроллеров VWCP отечественного производителя – компании AMC (рис. 6) позволяет подключать большое количество экранов, имеющих различные типы входных интерфейсов. Контроллер позволяет выводить RGB, DVI, HDMI и DP-сигналы в формате реального времени и создавать полностью синхронизированную визуальную систему для одновременной работы нескольких пользователей с возможностью настраивать её с учётом индивидуальных требований. Графика, «живое» видео, RGB, DVI, HDMI, DP и окна IP-видео могут охватывать всю видеостену, и любое окно может пересекать границы элементов, из которых состоит видеостена.

Система управления окнами входящих видео- и IP-потоков позволяет осуществлять быстрое позиционирование окон, масштабирование, автоматическое распределение окон, что даёт воз-

можность оператору свободно контролировать площадь видеостены. В базовой конфигурации контроллер VWCP использует ОС Windows в качестве операционной системы. Для управления всеми действиями необходимы клавиатура и мышь. Удобные и быстрые функции отображения оптимизированы по производительности, что даёт преимущества по сравнению с другими графическими средами. Контроллер может быть подключён к локальной сети, возможно как одно, так и несколько сетевых подключений. Это позволяет устанавливать соединения с удалёнными рабочими станциями для высокоскоростной связи и передачи данных. Сетевой интерфейс также можно применять для дистанционного управления видеостеной. Подключение к локальной сети осуществляется на скорости 10/100/1000 Мбит/с по протоколу TCP/IP с использованием стандартных разъемов RJ-45 или оптического интерфейса.

Отображаемые на полиэкране видеокнопки могут быть увеличены или уменьшены без всяких ограничений и расположены как угодно, включая формат «картинка в картинке». Контроллер может отображать одно или несколько окон, как в одном элементе видеостены, так и на всей её поверхности. Контроллер соответствующей конфигурации и производительности обеспечивает работу в реальном масштабе времени, независимо от количества открытых видеокон. Входящие RGB/DVI-интерфейсы подключаются к платам захвата, которые имеют стандартный разъем HD-15 для аналоговых сигналов или цифровой DVI-D TMDS-разъем, позволяя обрабатывать сигнал с разрешением от 640x480 до 1900x1200 точек. Контроллеры VWCP опционально могут включать программное и аппаратное решение для декоди-



Рис. 7. Визуализация средствами ПО ICONICS GENESIS64 GraphWorX64

рования и отображения потокового видео, поступающего через сеть. В случае если изображение поступает через локальную сеть, его также можно располагать в произвольном порядке и масштабировать на видеостене. В таком режиме можно работать с несколькими типами разрешений и форматов, включая пользовательские форматы. Каждая система декодирования способна обрабатывать до 32 QCIF-потоков (Quarter Common Intermediate Format, размер изображения в каждом потоке 176×144 точки). Помимо этого, в комплект контроллеров VWCP включена утилита для отображения экрана от удалённых рабочих станций оператора через локальную сеть.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Только полиэкраном и устройством вывода на него изображения состав диспетчерской не ограничивается. Без использования специализированного прикладного ПО, которое обеспечивает преобразование информации с датчиков технологических процессов в привычный и понятный оператору визуальный ряд, не обойтись. Что же это за программное обеспечение?

SCADA-система – это инструментальная программа, обеспечивающая создание прикладного программного обеспечения для автоматизации контроля и управления технологическими процессами в режиме реального времени. Основная цель создаваемой с помощью SCADA-системы прикладной программы – дать оператору, управляющему технологическим процессом, полную информацию об этом процессе в понятном и привычном виде и необходимые средства для воздействия на него. SCADA-система чаще всего разворачивается на контроллере видеостены и конфигурируется в соответствии с требованиями к конкретной диспетчерской.

Одной из широко применяемых SCADA-систем в нефтегазовой отрасли является GENESIS64 (рис. 7), разработанная компанией ICONICS (США). Отличительной особенностью этого ПО служит возможность работы и контроля технологических процессов оборудования практически с любого устройства, будь то десктоп с развёрнутым на нём модулем визуализации GraphWorX64 или планшет, либо ноутбук с Интернет-браузером и подгружаемым модулем WebHMI, а также с мобильного телефона с использованием специального приложения MobileHMI. GENESIS64 работает с унифицированным протоколом

OPC UA, который на сегодняшний день поддерживают тысячи контроллеров, распределённые системы управления, системы операционной аналитики. Данный протокол не имеет отрицательных особенностей предыдущих поколений спецификации OPC, поэтому на него активно переходят все ведущие производители промышленного оборудования.

В GENESIS64 через BACnet Connector поддерживается протокол BACnet – опорный протокол для связи между устройствами, которые обслуживают умные дома. Через SNMP Connector в GE-

NESIS64 поддерживается новая версия протокола SNMP для сетевых устройств.

ICONICS GENESIS64 объединяет в себе несколько приложений, каждое из которых отвечает за определённую функцию. GraphWorX64 является основным компонентом пакета GENESIS64, он позволяет создавать экранные формы и визуализировать данные, создавать векторные объекты в 2D/3D-формате. AlarmWorX64 представляет собой сервер тревог и событий; он является распределённой системой регистрации и архивации аварийных сообщений



PROSOFT®
Системы безопасности и визуализации

**Комплексные поставки и инсталляции
специализированного аудиовидеоборудования
для применения в системах наблюдения
и контроля состояния**

<p>■ Применение:</p> <ul style="list-style-type: none"> • диспетчерские • центры управления технологическими процессами • центры ГО и ЧС • транспортная инфраструктура • системы безопасности 	<p>■ Поставляемое оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> • бесшовные видеостены • профессиональные мониторы • интерактивные мониторы • системы трансляции и управления информационным контентом
--	---

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

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

Реклама

в масштабах АСУ ТП всего предприятия. TrendWorX64 — это приложение, предназначенное для сбора данных, ведения журналов, построения диаграмм, отчетов и анализа полученных результатов. Этим компонентом визуализируются тренды на основе данных реального времени, а также исторические данные. Если, например, надо представить реальные или исторические данные в удобном табличном виде — здесь поможет компонент GridWorX64. EarthWorX64 используется для привязки распределенной АСУ ТП к карте. Берём любую виртуальную карту и позиционируем на ней нефтяные месторождения, заводы, отдельное оборудование и прочее. Компонент AssetWorX64 служит для наглядного управления и мониторинга объектов. Для программистов, технологов и операторов, то есть конечных пользователей SCADA-системы, расположение объектов контроля в виде дерева довольно удобно.

Energy AnalytiX — это инструмент энергетического мониторинга, анализа и система энергетического управления. От данной системы пользователь получает отчёты о потреблении энергии, её стоимости, а также о вредных выбросах

в атмосферу. И, наконец, FDDWorX — это решение для предиктивной диагностики оборудования, иными словами, прогнозирование отказов оборудования. Система содержит алгоритмы, которые взвешивают вероятность отказа и рекомендуют менеджерам, операторам и обслуживающему персоналу действия по предотвращению неисправностей в работе оборудования или чрезмерного расхода энергии.

Инсталляция системы

Инсталляция полиэкранов и прочего оборудования для диспетчерской изначально может показаться несложной задачей. Однако существует множество нюансов, которые необходимо учитывать даже на этапе проектирования, не говоря уже о финальном монтаже.

Например, существующие стандарты по эргономике и охране труда диктуют допустимые расстояния от полиэкрана до операторов, рекомендуют минимальный размер шрифтов на экране и другие важные характеристики системы. Правила эксплуатации оборудования, установленные его производителями, обязывают инсталляторов предусматривать пространство для настройки и обслужи-

вания системы, обеспечить условия вентиляции, соблюдение температурного режима и т.д. Все эти требования нацелены на то, чтобы в итоге обеспечить комфортные рабочие условия для операторов и гарантировать эффективную эксплуатацию диспетчерской.

Монтаж экрана коллективного пользования обязательно должен выполняться квалифицированными специалистами, чтобы при стыковке модулей их межмодульный шов не выходил за заданные параметры. Всегда необходимо обеспечивать максимальную жёсткость крепления к стенам или полу помещения конструкции полиэкрана, грамотно осуществлять разводку сигнальных и силовых линий.

При эксплуатации диспетчерских на особо ответственных объектах рекомендуется иметь комплект запасных частей и принадлежностей (ЗИП), ведь потери, к которым может привести возникновение нештатной ситуации на объекте при выходе из строя одного из компонентов системы диспетчеризации, как правило, в сотни и тысячи раз больше, чем стоимость рационально подобранного комплекта запасных частей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение современных средств визуализации в диспетчерских позволяет максимально оперативно принимать решения по тому или иному технологическому процессу, снижает количество одновременно задействованного персонала, контролирующего процессы, повышает промышленную и экологическую безопасность.

В целом не имеет решающего значения, какая технология будет применена при построении полиэкрана коллективного пользования при проектировании диспетчерской. В первую очередь, это определяется требованиями к основной решаемой задаче, а также к объёму и детализации отображаемого контента, месторасположением помещения диспетчерской относительно внешних источников вибрации или электромагнитных наводок, размерами помещения. Современные технологии отображения, если не рассматривать самые бюджетные решения, обеспечивают достаточно качественную визуализацию технологических процессов. ●

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

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ



Надёжные контрольно-измерительные системы с длительным сроком доступности



- Помехоустойчивые платы аналогового и цифрового ввода/вывода PCI, PCI Express, CompactPCI, ISA
- Модули управления движением
- Коммуникационные платы для локальных сетей с интерфейсами RS-232, RS-422, RS-485
- Интеллектуальные измерительные Ethernet-системы со степенью защиты IP65

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADDI-DATA



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

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



ОТКАЗОУСТОЙЧИВОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ



КЛЮЧЕВЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

- «Нулевое» время простоя — обеспечение непрерывности работы приложений без потери данных и транзакций
- «Нулевое» администрирование — решение является простым в эксплуатации и не требует высоких затрат на обслуживание
- Предотвращение простоев, а не восстановление после сбоев
- Уровень доступности 99,999%, что соответствует 5,25 минуты простоя в год

AdvantiX Intellect FT-BOX



SCADA

WWW.ADVANTIX-PC.RU

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ADVANTIX

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

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ



Реклама

Юрий Тимонин

Перспективные концепции кондуктивного охлаждения одноплатных вычислительных систем на примере корпуса Schroff Interscale C

ВВЕДЕНИЕ

Размеры электронных устройств продолжают уменьшаться, в то время как используемые в них процессоры становятся всё более мощными. Как правило, вместе с вычислительными возможностями растёт и энергопотребление, что приводит к повышению суммарного тепловыделения. Таким образом, для обеспечения бесперебойного и согласованного функционирования всех электронных компонентов устройства требуется организация соответствующей системы охлаждения.

Выбор безвентиляторного охлаждения может быть обусловлен несколькими причинами, такими как повышение степени защиты IP; необходимость оградить чувствительные электронные компоненты от влияния загрязнений, содержащихся в окружающей среде; понижение уровня шума; повышение надёжности. Однако охлаждающая способность корпуса в этом случае является ограниченной, и если её мощности недостаточно, остаётся два варианта решения задачи: либо ограничить производительность используемых плат, либо использовать дорогостоящее жидкостное охлаждение или решения с применением тепловых трубок. Тем не менее, передовые разработки в области кондуктивного охлаждения позволяют выйти за пределы существующих технологических ограничений и не только повысить мощность охлаждения, но и сделать конструкцию устройства более удобной в эксплуатации.

Всем знакомы традиционные корпуса с кондуктивным охлаждением (рис. 1). Несмотря на очевидные преимущества, они обладают существенным недостатком: обычно каждый такой корпус разрабатывается для конкретной платы, что делает его производство целесообразным только в случае действительно больших тиражей. Тем не менее, существует множество задач, требующих производства, к примеру, нескольких сотен уникальных устройств. Распространённым требованием в таких случаях является также обеспечение электро-



Рис. 1. Компьютер Advantech в корпусе с кондуктивным охлаждением



Рис. 2. Корпус Schroff Interscale C

магнитного экранирования, а ограниченные сроки или бюджет могут не позволить заниматься разработкой заказного корпуса. Для решения подобных задач компания Schroff предлагает использовать новый корпус Interscale C (рис. 2), конструкция которого была разработана под общим руководством д.т.н., ведущего инженера Адама Павловски (Adam Pawlowski).

НЕМНОГО ТЕОРИИ

Производительность приложений, использующих кондуктивное охлаждение, зависит от того, насколько эффективно происходит процесс передачи тепла по теплоотводящему каналу. Различные препятствия на пути теплового потока представляют собой тепловые сопротивления. Тепловое сопротивление тела (поверхности, слоя) R_{th} (К/Вт) может быть определено как отношение разности температур dT и рассеянного тепла (теплового потока) Q на данном участке:

$$R_{th} = \frac{dT}{Q} \quad (1)$$

Поток тепла ведёт себя аналогично электрическому току, поэтому расчёт суммарного теплового сопротивления выполняется по тем же принципам, что и электрического. При последовательном соединении индивидуальные тепловые сопротивления складываются, при параллельном складываются обратные им величины.

Если известно суммарное тепловое сопротивление всей цепи, становится возможным оценить перепад температур в системе для данного теплового потока. Тепловой поток Q (Вт),

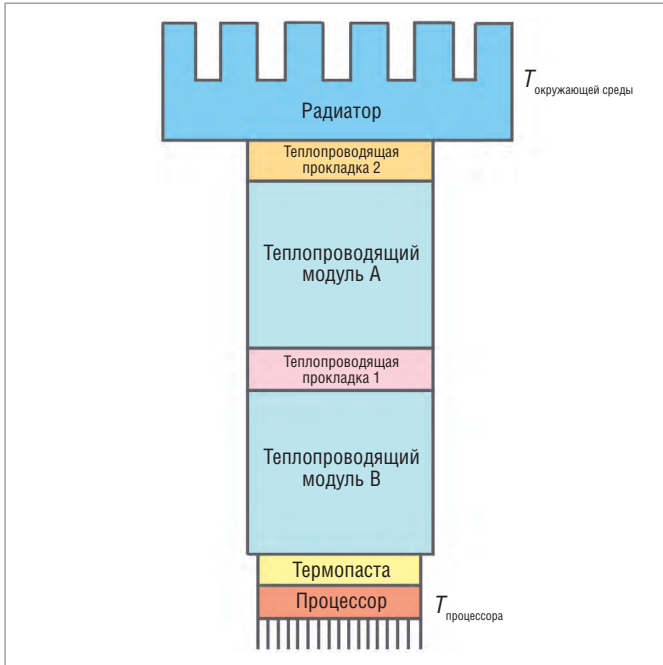


Рис. 3. Пример организации кондуктивного теплоотвода

протекающий через участок твёрдого тела сечением A и длиной L , при разности температур dT будет равен

$$Q = \frac{\lambda}{L} \cdot A \cdot dT, \quad (2)$$

где λ – коэффициент теплопроводности твёрдого тела (Вт/(м·К)).

В соответствии с уравнением (1) тепловое сопротивление R_{th} можно представить как

$$R_{th} = \frac{L}{\lambda \cdot A} \quad (\text{К/Вт}). \quad (3)$$

Таким образом, тепловой поток

$$Q = \frac{1}{R_{th}} dT. \quad (4)$$

Тепловое сопротивление R_{th} в некоторых случаях может быть определено только опытным путём. Это, например, тепловое сопротивление области контакта поверхностей двух металлических деталей с разными собственными тепловыми сопротивлениями, зависящее от давления в области контакта, степени шероховатости поверхностей, а также теплового сопротивления контактной пасты, если она используется.

На рис. 3 изображена типичная схема организации теплоотводящего канала в корпусе с кондуктивным охлаждением. Источником тепла является процессор. Для обеспечения надёжного контакта между поверхностями процессора и теплопроводящего модуля используется термопаста. Последовательно распространяясь через модули и промежуточные теплопроводящие прокладки, в конечном итоге тепло рассеивается наружным радиатором.

В данном случае суммарное тепловое сопротивление системы будет равно сумме всех индивидуальных тепловых сопротивлений, каждое из которых может быть вычислено в соответствии с формулой (3) либо определено экспериментально:

$$R_{th}^{Sum} = \sum_{i=1}^n R_{th}^i = R_{th}^{CPU} + R_{th}^{Paste} + R_{th}^{BlockB} + R_{th}^{Pad1} + R_{th}^{BlockA} + R_{th}^{Pad2} + R_{th}^{Rad}, \quad (5)$$

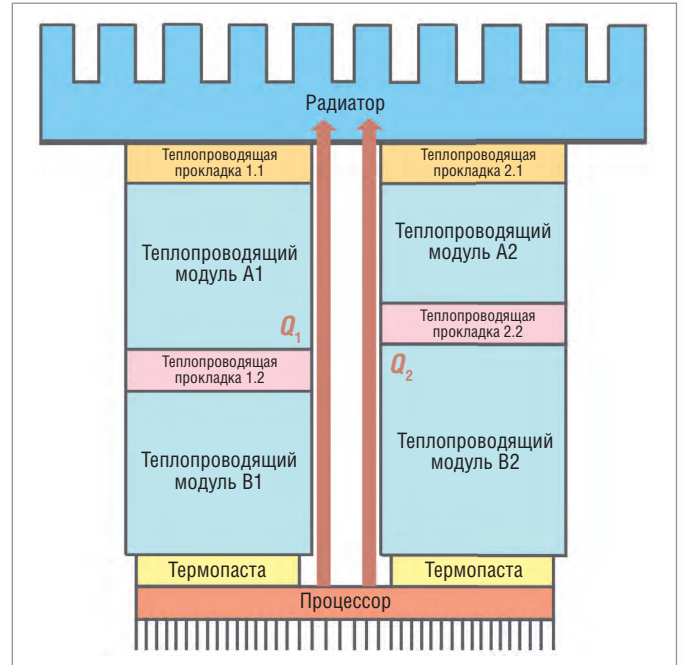


Рис. 4. Пример организации двухканального кондуктивного теплоотвода

где R_{th}^{CPU} – тепловое сопротивление процессора; R_{th}^{Paste} – тепловое сопротивление термопасты; R_{th}^{BlockB} – тепловое сопротивление теплопроводящего модуля В; R_{th}^{Pad1} – тепловое сопротивление теплопроводящей прокладки 1; R_{th}^{BlockA} – тепловое сопротивление теплопроводящего модуля А; R_{th}^{Pad2} – тепловое сопротивление теплопроводящей прокладки 2; R_{th}^{Rad} – тепловое сопротивление радиатора.

Обычно тепловые сопротивления соответствующих изделий указываются производителем.

В случае использования двух параллельных теплоотводящих каналов (рис. 4) результирующий тепловой поток будет равен

$$Q^{Sum} = Q_1 + Q_2. \quad (6)$$

Как следствие, общее тепловое сопротивление двух теплоотводящих каналов будет определяться выражением

$$R_{th}^{Q_1+Q_2} = \frac{1}{\frac{1}{R_{th}^1} + \frac{1}{R_{th}^2}}. \quad (7)$$

Каждое из тепловых сопротивлений R_{th}^1 и R_{th}^2 можно вычислить в соответствии с формулой (5).

Суммарное тепловое сопротивление всей системы на рис. 4 можно найти следующим образом:

$$R_{th}^{Sum} = \sum_{i=1}^n R_{th}^i = R_{th}^{CPU} + R_{th}^{Q_1+Q_2} + R_{th}^{Rad}. \quad (8)$$

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ БЕЗВЕНТИЛЯТОРНЫХ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ

Конструкция устройства с применением кондуктивного охлаждения обычно предполагает организацию прямого теп-

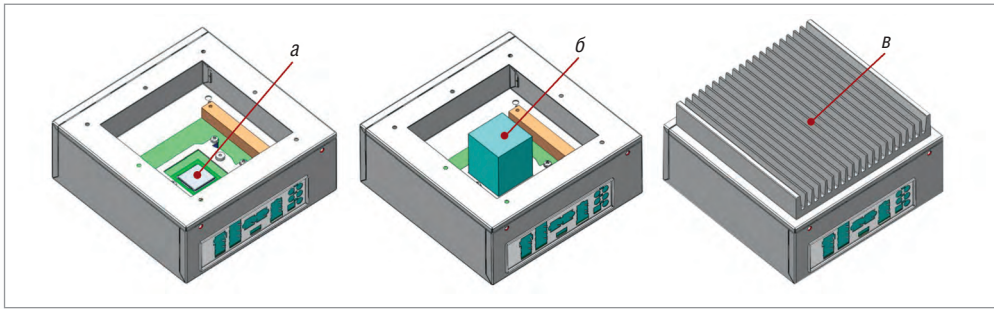


Рис. 5. Схема устройства с кондуктивным охлаждением: а – процессор, б – алюминиевый теплопроводящий модуль, в – радиатор

лового канала от источника тепла (процессора, рис. 5а) к радиатору, отводящему тепло во внешнюю среду (рис. 5в). В качестве переносчика тепла может использоваться металлический, например, алюминиевый теплопроводящий модуль (рис. 5б), тепловая трубка или жидкость.

Для того чтобы система была способна рассеивать максимальное количество тепла, критически важно минимизировать тепловые сопротивления всех компонентов, а также мест их контакта. Увеличение теплового сопротивления может быть вызвано неплотным контактом поверхностей (рис. 6), неровностями на них (в том числе и на микроскопическом уровне), излишней твёрдостью материалов, а также неидеальным геометрическим расположением проводников друг относительно друга или несоответствием их размеров.

К сожалению, такие факторы, как неравномерность толщины печатной платы, нестабильность монтажных размеров процессора и сокета, погрешности, вызванные геометрией

корпуса и монтажных шпильек, могут приводить к суммарным ошибкам, достигающим $\pm 1,5$ мм. Разумеется, такие зазоры повышают тепловое сопротивление, мешая теплу свободно перетекать от процессора к радиатору, и не позволяют системе эффективно охлаждаться.

Для устранения этих погрешностей применяются теплопроводящие прокладки (рис. 7), устанавливаемые, как правило, между теплопроводящим модулем

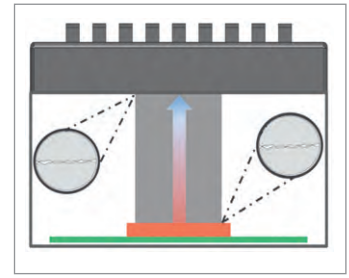


Рис. 6. Неидеальный контакт поверхностей теплоотводящих компонентов



Рис. 7. Теплопроводящая прокладка, установленная на теплопроводящий модуль

swissbit®

INDUSTRIAL MEMORY SOLUTIONS

Серия S-40: карты памяти SD и MicroSD для эффективных промышленных применений

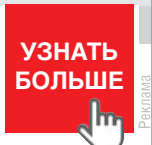
- 4–32 Гбайт (MLC NAND Flash)
- SD 3.0 (2.0), SDHC Class 6
- Передача данных до 24 Мбайт/с
- Автономная система управления данными
- Защита от пропадания напряжения
- Длительное время хранения данных при экстремальных температурах
- Резервирование встроенного программного обеспечения
- Сложный механизм распределения нагрузки и управления сбойными блоками
- Обновление параметров и встроенного программного обеспечения
- Контроль изменений в комплектации
- Инструменты для диагностики

Надежные, прочные, экономичные

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ SWISSBIT

PROSOFT®

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



Реклама

и радиатором. При этом для компенсации суммарной погрешности $\pm 1,5$ мм понадобится прокладка толщиной не менее 5 мм.

Несмотря на то что применение теплопроводящих прокладок позволяет повысить эффективность переноса тепла и компенсировать геометрические погрешности, строение теплоотводящего канала всё ещё остаётся неоптимальным, так как использование прокладок имеет и негативные последствия.

При увеличении площади контакта проводников и компенсации зазоров теплопроводящие прокладки, тем не менее, увеличивают суммарное тепловое сопротивление. Теплопроводность алюминия составляет 200...240 Вт/(м·К), в то время как теплопроводность прокладок – 1...5 Вт/(м·К). Тепловое сопротивление прокладки растёт линейно с увеличением её толщины.

Кроме того, возникает риск нестабильности охлаждения на протяжении жизненного цикла устройства, так как теплопроводящие прокладки подвержены пластическим деформациям в результате воздействия давления. Заменять их необходимо каждый раз, когда корпус открывается, в ином случае необходимая прижимная сила может быть не достигнута, а тепловое сопротивление возрастёт.

Особое внимание следует уделять подбору таких параметров прокладки, как толщина, твёрдость и теплопроводность (тепловое сопротивление). Помимо ухудшения теплопроводности, выбор слишком толстой или слишком твёрдой прокладки может повлечь повреждение процессора из-за излишнего давления. Наконец, с течением времени прокладки теряют свои теплопроводящие свойства и подлежат периодической замене.

Новая концепция кондуктивного охлаждения для корпуса Interscale C

Удовлетворить растущие потребности в охлаждении, вызванные постоянным увеличением мощности электроники, и преодолеть ограничения описанных решений по организации кондуктивного охлаждения призван корпус Schroff Interscale C, оснащённый универсальным теплопроводящим модулем (FHC – Flexible Heat Conductor). Их совместное применение позволяет получить решение с эффективным кондуктивным теплоотводом и стабильно надёжной работой на протяжении всего жизненного цикла устройства.

Универсальный теплопроводящий модуль FHC не только использует хорошую теплопроводность алюминия, но и способен сжиматься и расширяться в вертикальном направлении благодаря применению встроенных пружин.

Теплопроводящие модули FHC представлены двумя стандартными вариантами высотой 20 и 70 мм. 20-миллиметровые модули FHC (рис. 8) совместимы с любыми микропроцессорами производства Intel, AMD, VIA, Freescale, NVIDIA



Рис. 8. Теплопроводящий модуль FHC высотой 20 мм



ЗАЩИЩЕННЫЕ ПАНЕЛЬНЫЕ ПК ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ



AFP-6000

Резистивный сенсорный экран

- Защита от царапин
- Прочность передней панели 7Н

NEMA 4х/IP66



- Защита от напора воды под давлением
- Полная герметизация корпуса

Корпус из нержавеющей стали 316L



- Отличные антикоррозийные свойства
- Гигиеничный и легко очищаемый

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ААЕОН



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

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



Таблица 1

Технические характеристики теплопроводящих модулей FHC

Высота модуля FHC	20 мм	70 мм
Размеры (Д×Ш×В)	22×22×19,75 мм	50×50×68,5 мм
Диапазон компенсируемых погрешностей	±1,5 мм	±2,5 мм
Совместимость с процессорами	Intel, AMD, Via, Freescale, Nvidia и Texas Instruments	Платы ATX/ITX/Mini-ITX и COM на базе процессоров Intel Core-i и AMD, использующих следующие сокеты: • Intel: LGA775, LGA1150, LGA1155, LGA1156, LGA1366, LGA2011 • AMD: AM2, AM2(+), AM3, AM3(+), FM1, FM2, FM2(+)
Рекомендуемый способ крепления	С помощью теплопроводящей клейкой ленты	С помощью рамы и крепёжной скобы
Максимальное фиксирующее усилие	60 Н	120 Н

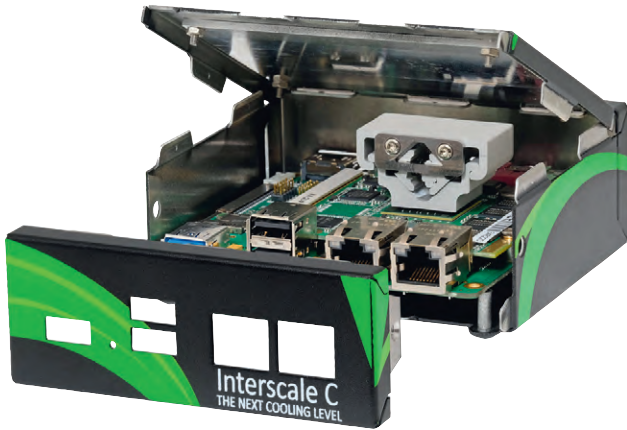


Рис. 9. Корпус Interscale C с установленной в нём платой формата Embedded NUC и теплопроводящим модулем FHC высотой 20 мм

и Texas Instruments и не требуют применения монтажных скоб благодаря креплению непосредственно на спину процессора с применением теплопроводящей клейкой ленты (рис. 9). Модули FHC высотой 20 мм способны расширяться и сжиматься на ±1,5 мм, что позволяет отказаться от использования теплопроводящих прокладок.

Теплопроводящие модули FHC высотой 70 мм (рис. 10) разработаны для применения совместно с платами формата ATX/ITX/Mini-ITX и COM на базе процессоров Intel Core-i и AMD, использующих следующие сокеты:

- Intel: LGA775, LGA1150, LGA1155, LGA1156, LGA1366, LGA2011;
- AMD: AM2, AM2(+), AM3, AM3(+), FM1, FM2, FM2(+).

Оба производителя используют стандартизированные точки монтажа, не мешающие остальным компонентам печатной платы (рис. 11).

70-миллиметровые модули FHC способны расширяться и сжиматься на ±2,5 мм. Создаваемая ими прижимная сила входит в диапазон разрешённых воздействий для множества различных процессоров, поэтому риск повредить процессор при неправильной установке модуля FHC исключён.

Теплопроводящий модуль FHC высотой 70 мм монтируется с помощью опоясывающей его алюминиевой монтажной рамы (рис. 12) и крепёжной скобы. Монтажная рама позволяет легко монтировать модуль FHC, предохраняя печатную пла-

ту от нежелательных механических воздействий и обеспечивает защиту внутренней части модуля от загрязнения. Конструкция из крепёжной скобы и рамы даёт возможность разместить модуль FHC точно над процессором и надёжно закрепить на печатной плате (рис. 13).

Сводная техническая информация по обоим типам модулей FHC приведена в табл. 1.

Ключевые преимущества теплопроводящего модуля FHC:

- Наличие встроенных пружин позволяет модулю FHC расширяться, устраняя зазоры между компонентами. Нет необходимости использовать теплопроводящие прокладки.
- Благодаря наличию встроенных пружин создаётся прижимная сила, позволяющая улучшить контакт поверхностей и понизить тепловое сопротивление.
- В случае если компоненты (к примеру, радиатор и процессор) расположены не параллельно друг другу, модуль FHC позволяет компенсировать негативное влияние этого фактора благодаря способности изгибаться (менять угол между нижней и верхней поверхностями модуля).
- На протяжении всего жизненного цикла устройства свойства системы охлаждения с модулем FHC остаются неизменными, так как в конструкции отсутствуют детали, подлежащие замене (например, теплопроводящие прокладки). Кроме того, нет риска повредить процессор при неправильном выборе прокладки.



Рис. 10. Теплопроводящий модуль FHC высотой 70 мм

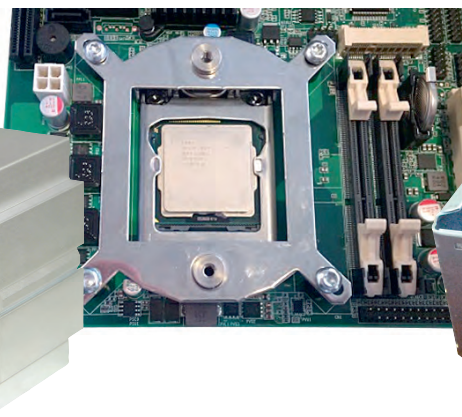


Рис. 11. Крепёжная скоба теплопроводящего модуля FHC высотой 70 мм

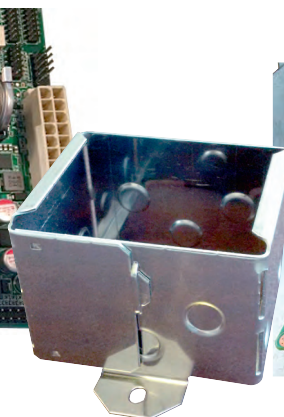


Рис. 12. Рама теплопроводящего модуля FHC высотой 70 мм



Рис. 13. Установленный на плате теплопроводящий модуль FHC высотой 70 мм

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

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ SCHROFF

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



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) 220-7140/7141 • sales@kz.prosoft.ru • www.prosoft-kz.com
ВОЛГОГРАД Тел.: (8442) 260-048 • 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) 203-6020 • Факс: (843) 203-6020 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
КРАСНОДАР Тел.: (861) 224-9513 • Факс: (861) 224-9513 • krasnodar@prosoft.ru • www.prosoft.ru
Н. НОВГОРОД Тел.: (831) 215-4084 • nnovgorod@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
ПЕНЗА Тел.: (8412) 494-971 • Факс: (8412) 494-971 • penza@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



Рис. 14. Пример устройства в корпусе Schroff Interscale C

Обе версии модулей FHC спроектированы для применения в корпусах Schroff Interscale C. Конструкция Interscale C основана на хорошо зарекомендовавшей себя серии корпусов Interscale M для электронных устройств малого форм-фактора. Однако если корпуса Interscale M оснащались вентиляторами и имели перфорированные стенки, то корпуса Interscale C предполагают кондуктивное охлаждение – они имеют внешний радиатор и конструктивно совместимы с модулями FHC (рис. 14).

Конструкция корпуса Interscale C использует шпунтовые соединения, что позволяет обеспечить ослабление электромагнитных помех на уровне около 20 дБ при частоте до 2 ГГц, а также степень пыли- и влагозащиты IP30. Корпус состоит из трёх основных частей: основания, передней панели и верхней крышки. Фиксация корпуса в собранном состоянии осуществляется с помощью всего двух винтов с возможностью опломбирования.

Стандартные варианты корпусов предназначены для распространённых форматов плат, таких как Mini-ITX, ATX, EmbeddedNUC и других. Благодаря гибкости платформы Interscale за минимальное время могут быть реализованы системы нестандартных размеров, позволяющие разместить различные дополнительные модули, устанавливаемые вертикально платы или внутренние источники питания, а также имеющие любые другие модификации в соответствии с требованиями заказчика. Каждый корпус может быть оснащён радиатором с различной высотой рёбер, благодаря этому заказчик получает решение с оптимальным соотношением цены и производительности.

Ключевые преимущества корпуса Interscale C:

- Наличие экранирования.
- Возможность выбрать радиатор с рёбрами необходимой высоты.
- Возможность установить в стандартный корпус систему охлаждения на основе модуля FHC и не прибегать к разработке уникальной корпусировки. Стандартные корпуса созданы на основе общепринятых стандартов для встраиваемых компьютерных систем и представляют собой полностью готовое решение.
- Простота использования: сборка выполняется с помощью всего двух винтов.
- Радиатор интегрирован в верхнюю крышку корпуса, поставка осуществляется в собранном виде.
- Широкий выбор аксессуаров, таких как ножки, кронштейны, опоры для штабелирования, фиксирующие шпильки для крепления печатных плат.
- Возможность сделать корпус нестандартного размера позволяет разместить в нём устанавливаемые вертикально платы или внутренние источники питания. Разработка такого корпуса занимает минимальное время.

- При разработке заказного решения возможно добавление отверстий и выемок различных размеров и форм, а также покраска корпуса в различные цвета палитры RAL (порошковое покрытие) и нанесение цветной трафаретной печати. Это позволяет в короткие сроки получить уникальное устройство с эстетичным внешним видом, а также нанести на корпус логотип компании-заказчика.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ

На эффективность кондуктивного охлаждения, помимо внутренней конструкции теплоотводящего канала, влияют ещё некоторые факторы:

- Размер и форма оребрения радиатора (рис. 15). Увеличение высоты рёбер радиатора (то есть увеличение общей площади его поверхности) уменьшает общее тепловое сопротивление всей системы охлаждения. На рис. 16 представлена диаграмма, позволяющая сравнить эффективность радиаторов с различной высотой рёбер (22,5 мм, 5,0 мм и без рёбер) при охлаждении одной и той же конфигурации системы.
- Условия окружающей среды. Температура окружающей среды, а также мощность и направление воздушного потока, взаимодействующего с радиатором, оказывают сильное влияние на поведение системы охлаждения. При постоянном тепловыделении процессора температура радиатора линейно зависит от температуры окружающей среды (рис. 17).

Оценка эффективности кондуктивного охлаждения с применением модуля FHC и корпуса Interscale C по сравнению с

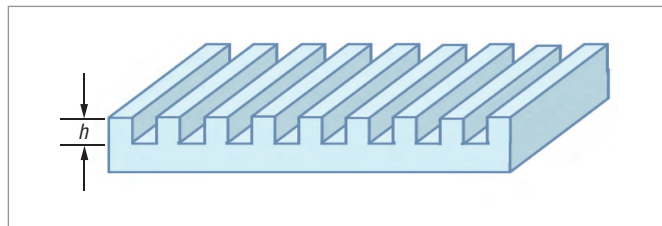


Рис. 15. Оребрение радиатора (h – высота ребра)

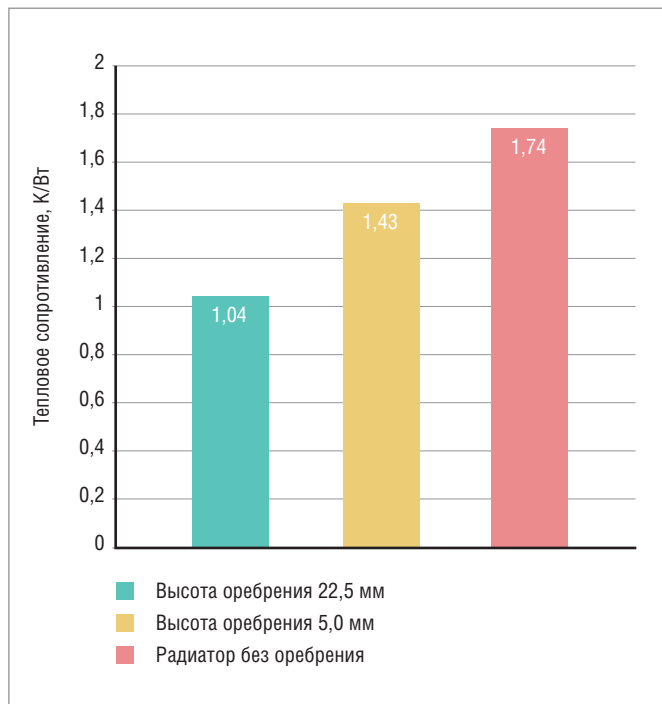


Рис. 16. Сравнительная диаграмма эффективности радиаторов с разной высотой оребрения

Клавиатуры и указательные устройства для самых требовательных применений



- Длительный жизненный цикл продуктов
- Соответствие международному стандарту IEC 60945
- Степень защиты IP68
- Наличие изделий на складе
- Заказные разработки

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ NSI

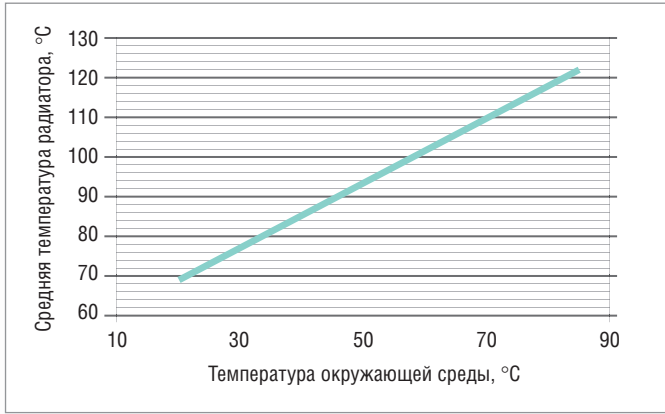


Рис. 17. Зависимость температуры радиатора от температуры окружающей среды при постоянном тепловыделении процессора

распространёнными в данный момент на рынке решениями была произведена инженерами компании Schroff. Испытательная установка включала в себя теплопроводящий модуль (монокристаллический алюминиевый либо FHC высотой 70 мм), корпус Interscale C с радиатором, источник тепла (процессор Intel i7), а также несколько термопар для сбора данных. Для получения корректных результатов температуры процессора и окружающей среды поддерживались неизменными на протяжении всего эксперимента. Каждое измерение повторялось четыре раза. Длительность каждого измерения составляла 1,5 часа, чтобы гарантировать стабильное состояние системы. Необходимо отметить, что вне лабораторных условий фактическое тепловыделение устройств зависит от специфических для конкретного приложения факторов, поэтому результаты описываемых тестов являются сравнительными, но не абсолютными.

Измерение производительности кондуктивного охлаждения с применением модуля FHC высотой 70 мм проводилось

в корпусе Interscale C, оборудованном радиатором с рёбрами высотой 25 мм, при температуре процессора +75°C и окружающей среды +20°C. Были проведены три серии измерений. В первом варианте использовался монокристаллический алюминиевый теплопроводящий модуль с теплопроводящей прокладкой толщиной 5 мм, во втором — монокристаллический модуль с теплопроводящей прокладкой толщиной 3 мм, в третьем — модуль FHC (рис. 18).

В данных условиях в случае применения монокристаллического модуля с прокладкой толщиной 5 мм рассеянная радиатором тепловая мощность составила 32 Вт при суммарном тепловом сопротивлении 2,45 К/Вт. При использовании прокладки толщиной 3 мм мощность теплоотвода повысилась до 34 Вт. В варианте с модулем FHC тепловыделение составило 55 Вт при суммарном тепловом сопротивлении 1,444 К/Вт, что говорит об улучшении охлаждения на 72% по сравнению с традиционными методами кондуктивного охлаждения.

Дополнительные серии тестов 70-миллиметрового модуля FHC показали, что его эффективность практически не меняется при различной высоте модуля (то есть при различном сжатии пружины). При высоте, близкой к минимальной (сжатие модуля 85%), количество рассеиваемого тепла было лишь на 1,5% больше, чем при 15-процентном сжатии модуля. Было также проведено сравнение результатов с данными, полученными при измерении параметров «идеальной» модели теплоотводящего канала: монокристаллический алюминиевый модуль соединялся с процессором и радиатором только с помощью термопасты при оптимальном давлении, а геометрические погрешности при монтаже были сведены к минимуму. Эффективность такой системы с монокристаллическим модулем была всего на 0,9% выше при температуре процессора +67°C и на 3,4% выше при температуре +99°C по сравнению с модулем FHC высотой 70 мм.

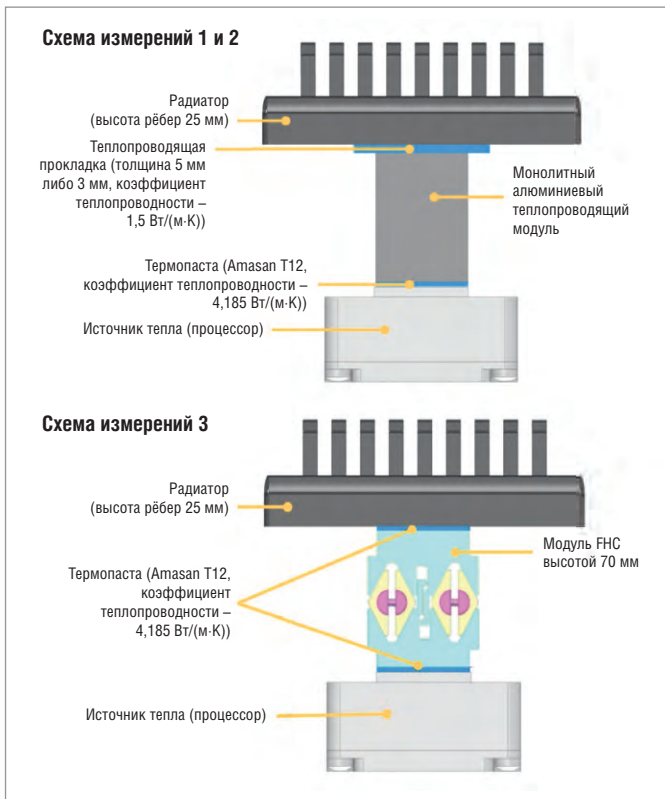


Рис. 18. Схема тестирования теплопроводящего модуля FHC высотой 70 мм

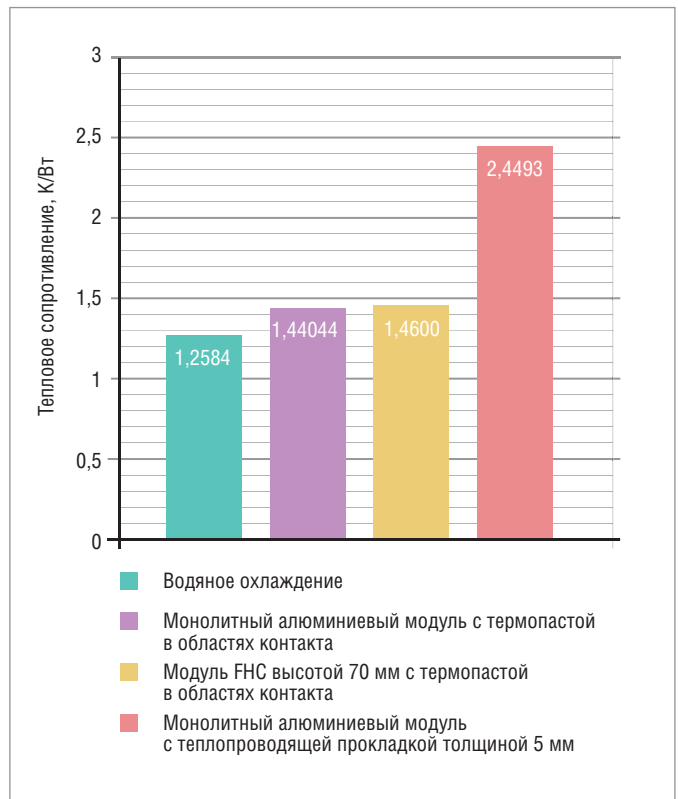


Рис. 19. Сравнительная диаграмма методов кондуктивного охлаждения

Сводная сравнительная диаграмма значений суммарных тепловых сопротивлений различных методов охлаждения при температуре окружающей среды +20°C и процессора +99°C представлена на рис. 19.

ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА НА БАЗЕ КОРПУСА INTERSCALE C

Совместными усилиями компаний Schroff и AdvantiX был реализован проект по разработке компьютера формата Mini-ITX на базе модифицированного корпуса Interscale C с радиатором с повышенной теплоотдачей (рис. 20). Модель ER-6000 может быть оснащена процессором класса Intel Core i7 с выделяемой тепловой мощностью до 45 Вт, ОЗУ до 32 Гбайт, а также HDD и флэш-накопителями. Блок питания внешний для сети ~220 В, для питания системы требуется напряжение =12 В. Дизайн устройства соответствует брендбуку AdvantiX.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях постоянного роста вычислительных мощностей процессоров и уменьшения размера электронных устройств необходимость в мощном кондуктивном охлаждении будет только возрастать, особенно при сохранении направленности на развитие децентрализованных решений. Универсальные теплопроводящие модули FHC и серия корпусов Interscale C позволяют не только поднять производительность кондуктивного охлаждения на новый уровень, но и существенно улучшить эргономику и надёжность устройства в целом, предлагая разработчикам универсальный инструмент для создания одноплатных приложений.



Рис. 20.
Компьютер AdvantiX ER-6000

Благодаря тому, что корпус Interscale является стандартным изделием с гибкими возможностями доработки, а его тираж может варьироваться от одной до сотен штук, время, необходимое для запуска в серию устройства, разработанного заказчиком, значительно сокращается. Наличие электромагнитного экранирования у стандартного корпуса также является большим плюсом, позволяя упростить и ускорить разработку.

Корпус Interscale C и модуль FHC наверняка будут по достоинству оценены разработчиками одноплатных безвентиляторных компьютеров и модулей, встраиваемых систем, периферийных контрольных устройств, а также систем безопасности и визуализации. ●

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



**НА ВЕРШИНЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ,
УНИВЕРСАЛЬНОСТИ, НАДЕЖНОСТИ**







- Встраиваемые 1/8/16-портовые KVM-консоли оператора
- Заказные компьютерные платформы для специальных применений
- Защищенные портативные рабочие станции для ответственных применений

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ АСМЕ

PROSOFT®

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

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



Дмитрий Кабачник

Заказная разработка защищённой клавиатуры iKey для планшета Durabook R11

Тренды рынка защищённых планшетов

Планшет Durabook R11 уже давно выпущен на рынок, и клавиатура iKey – это всего лишь пример удачной заказной разработки, выполненной компанией iKey, которая стала ответом на пожелания клиентов. В настоящее время рынок защищённых планшетных компьютеров наполнен и его рост сильно замедлился – на нём присутствует множество производителей, таких как Getac, Panasonic, Arbot, RuggOn и другие. Функциональность выпускаемых устройств у всех компаний примерно одинаковая, и поэтому все производители работают в условиях жёсткой конкуренции. При этом все они пытаются добавить в линейки своей продукции некое уникальное решение, которое выгодно отличит их среди соперников и позволит занять привлекательную нишу на рынке. Различные док-станции и в том числе отсоединяемые клавиатуры являются одним из актуальных трендов на рынке защищённых планшетных компьютеров. Многим клиентам необходимо надёжное крепление планшета в транспорте при поездках или дополнительные функциональные возможности, которые добавляют планшетам док-станции. Ярким при-

мером может служить планшет F110 от Getac, который не так давно обзавёлся новым аксессуаром – съёмной складной клавиатурой (рис. 1).

По информации VDC Research, объём мирового рынка защищённых планшетов в корпоративном сегменте составил в 2016 году около \$590 млн. К 2020 году рынок, по мнению исследователей, должен вырасти до \$640 млн. Исследования также показывают, что основным драйвером роста станут планшеты «2 в 1», то есть со съёмной клавиатурой и с экранами более 10".

Основной причиной роста популярности такого, казалось бы, странного аксессуара, как клавиатуры к планшету, который задумывался как устройство без клавиатуры, является особенность применяемых на промышленном рынке операционных систем. Если операционные системы iOS и Android специально создавались для использования без клавиатуры и поэтому однозначно лидируют на рынке планшетов по удобству, то ОС Windows, даже последних версий, очень неудобна при работе на планшете без клавиатуры. Многие программные приложения или утилиты, которые используются в са-



Рис. 1. Складная клавиатура для Getac F110



Рис. 2. Планшет Durabook R11

мых различных сферах промышленности или автоматизации, создавались для работы именно под ОС Windows, и поэтому многие компании сильно ограничены в выборе мобильных устройств для своих сотрудников. По мнению всё того же агентства VDC Research, доля защищённых планшетов на базе ОС Android на мировом рынке к 2020 году снизится до 15%.

В 2016 году компания GammaTech объявила о старте продаж специализированной клавиатуры, которая будет совместима с тонким и лёгким защищённым планшетом Durabook R11 (рис. 2). Таким образом R11 сможет работать не только как планшетный компьютер, но и в качестве полноценного защищённого ноутбука с клавиатурой. Полученная комбинация планшета и клавиатуры может применяться в любом мобильном приложении, где требуется защита от пыли и влаги и работа в расширенном диапазоне температур. При этом клавиатура надёжно прикрепляется к планшету, обеспечивая хорошую устойчивость к ударам и вибрациям, что позволяет использовать мобильные ПК и на транспорте. Компания iKey имеет огромный опыт (почти 25 лет) разработки и производства защищённых клавиатур и других устройств ввода. Степень пылевлагозащиты изделий может достигать до IP68. В ассортименте её продукции входят устройства с металлическими и пластиковыми корпусами, настольного, панельного, носимого, стоечного исполнения, проводного и беспроводного типов.

Предыстория

Для начала расскажем о трудностях, с которыми сталкивались разработчики концепции «2 в 1» на пути создания своих решений, причём это справедливо как для рынка обычных пользовательских планшетов, так и для сегмента защищённых устройств.

- **Слишком дорогие и слишком тяжёлые.** Гибридные устройства, в которых клавиатура являлась неотъемлемой частью устройства, имели и имеют определённый успех на рынке, и некоторые из них производятся и сейчас. Но поскольку такая «откидная» клавиатура была инновационным решением, то она серьёзно увеличивала стоимость всего устройства в целом и итоговое решение получалось слишком дорогим для классического ноутбука и слишком тяжёлым для классического планшета.
- **Тяжёлый экран и лёгкая клавиатура.** У устройств с отсоединяемой клавиатурой таких проблем не было, но у них выявилась другая проблема: сама клавиатура была слишком лёгкой, так как все вычислительные мощности были расположены в планшете. Такой недостаток делал всю конструкцию довольно неустойчивой, что отмечалось даже пользователями обычных бытовых планшетов. При этом зачастую клавиатуры делались очень тонкими, что приводило к неудобствам в применении.
- **Качество клавиатур.** Отсоединяемые клавиатуры, как правило, имели и не очень высокое качество, так как должны были, по идее разработчиков, использоваться довольно редко, потому что основная роль всё же отводилась сенсорному экрану планшета. Интерфейсом у таких устройств, как правило, выступал USB или Bluetooth. Но подобное решение — это просто периферийное устройство, использование которого с планшетом не делало их полноценным гибридом.

В заключение обзора трудностей надо сказать, что большинство проблем оказались решаемыми. Зачастую решения были несколько странными и не очень удобными, но в итоге всё пришло к общему знаменателю, который используется и сейчас.



Рис. 3. Клавиатура, созданная iKey для планшета R11

Специалисты компании GammaTech внимательно изучали рынок подобных устройств и пришли к выводу, что они хотели бы предложить своим клиентам полноценное гибридное решение для применения в тяжёлых условиях эксплуатации. Решением должна была стать клавиатура, которая была бы отсоединяемой, но при этом имела бы систему жёсткого соединения с планшетом и фиксации. Клавиатура должна была быть тяжёлой и достаточно прочной, чтобы сформировать полноценную опору для планшетной части. Залогом этого должен был стать прочный и надёжный шарнирный механизм и достаточно лёгкий защищённый планшет, который бы не делал конструкцию излишне тяжёлой, так как чем тяжелее был планшет, тем тяжелее должна была быть и клавиатура, чтобы обеспечить его устойчивость. Клавиатура должна была работать так же, как и стандартная клавиатура защищённого ноутбука, что означало тактильную обратную связь, оптимальный ход клавиш, правильное масштабирование и стандартное расположение клавиш на клавиатуре. В качестве планшета компания GammaTech выбрала модель R11 производства Durabook. Клавиатуру же, соответствующую всем перечисленным требованиям, должны были разработать специалисты компании iKey.

Создание гибрида

Durabook R11 представляет собой полностью защищённый высокопроизводительный планшет с большим и ярким дисплеем размером в 11,6". При этом планшет очень тонкий и лёгкий — его толщина составляет чуть меньше 2 см, а вес 1,24 кг. То есть этот планшет, по сути, легче и тоньше, чем клавиатура у многих полностью защищённых ноутбуков. Несмотря на то что R11 не выглядит как полностью защищённый планшет, все его характеристики говорят об обратном. Он имеет степень защиты от внешних воздействий IP65 и может работать в диапазоне температур $-20...+55^{\circ}\text{C}$.

Компания iKey как один из опытнейших производителей защищённых устройств ввода создала для R11 сверхпрочную полностью металлическую клавиатуру с 78 клавишами и интегрированной сенсорной панелью (рис. 3). Клавиатура весит 1,12 кг, образуя прочное основание для планшета, которое не прогибается, и при этом достаточно тяжёлая и жёстко закреплена, чтобы создать у пользователя ощущение работы на ноутбуке.

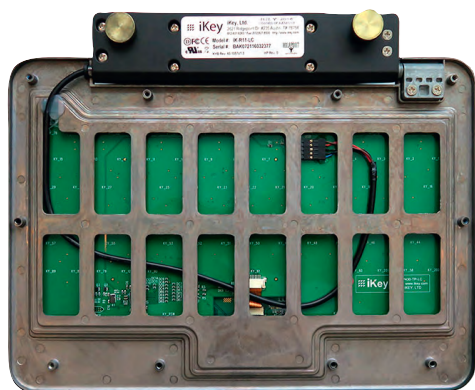


Рис. 4. Клавиатура без клавиатурного поля

Особое внимание было уделено элементу, обеспечивающему соединение планшета с клавиатурой. Исторически это было самым слабым местом планшетов с дополнительной клавиатурой. Специалистам iKey однозначно удалось решить эту проблему. Шарнир получился чрезвычайно прочный и внушающий доверие своей основательностью. При этом конструктив прекрасно удерживает планшет от падения или складывания устройства. Подключение планшета к клавиатуре осуществляется через 35-контактный разъём док-станции, расположенный в нижней части ПК. При этом планшет очень надёжно удерживается на месте благодаря двум мощным болтам крепления (рис. 4).

Клавиатура iKey изготовлена в чёрном цвете, первичные символы для клавиш нанесены белым цветом, а вторичные — жёлтым. Тесты показывают, что такое сочетание удивительно хорошо показывает себя на практике.

Расчёт конструкторов полностью оправдался, и клавиатура действительно надёжно удерживает планшет R11 на месте — он работает, как прочный защищённый ноутбук, и создаёт у пользователя ощущение полноценного ноутбука с настольной клавиатурой. Клавиши оказывают привычное сопротивление при нажатии и имеют схожий с обычной клавиатурой ход. Такой результат получен благодаря сочетанию стандарт-

ной и мембранной технологии работы клавиш: в то время как сами клавиши механические, имеется и трёхмерный мембранный слой, который надёжно защищает клавиатуру от попадания пыли и грязи.

Конструкция в целом имеет и несколько недочётов, которые, возможно, в дальнейшем будут исправлены производителем. Довольно сложно понять, что планшет правильно установлен в клавиатуру и разъём соединён, приходится делать это на глазок. Другим недостатком является то, что при складывании планшета и клавиатуры между ними остаётся зазор чуть больше 1 см, что тоже неудобно. Большинство клавиатур от iKey имеют степень защиты не ниже IP67, а данное решение из-за вращающегося шарнира получило степень пыле-влагозащиты только IP54. Это означает, что оно может подвергаться воздействию пыли и капель воды со всех направлений, но при этом его нельзя, например, уронить в лужу без последствий, как можно было бы поступить с планшетом, имеющим IP65.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Благодаря разработке прочной, надёжной и прекрасно изготовленной клавиатуры iKey планшет Durabook R11 получил возможность найти новых клиентов и рынки сбыта и расширить функциональность для удобства пользователей. Данный опыт может служить доказательством того, что разработчик и производитель может модернизировать или изготовить с нуля изделие с учётом любых потребностей своего клиента, особенно если место работы специалиста подразумевает неблагоприятные условия эксплуатации, например, воздействие вибрации, влаги, грязи, пыли или агрессивных жидкостей, в этом случае без кастомизированного защищённого устройства ввода заказчику не обойтись. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. iKey Redefines “2-in-1” [Электронный ресурс] // iKey News. — Режим доступа : <http://www.ikey.com/ikey-redefines-2-in-1/>.

Автор — сотрудник фирмы ПРОСОФТ

Телефон: (495) 234-0636

E-mail: info@prosoft.ru

Беспроводные датчики

для измерения температуры,
влажности и уровня CO₂



thermokon
Sensortechnik GmbH

- » Простота и гибкость при монтаже
- » Высокая точность измерения
- » Интеллектуальные функции самокалибровки

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ ТЕРМОКОН

PROSOFT[®]

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

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

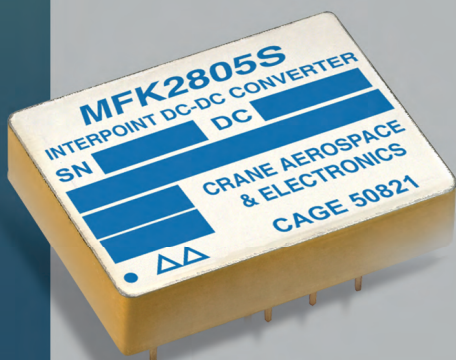


Реклама

НОВИНКА!

25-ваттные DC/DC-преобразователи Interpoint®

MFK Series™



Габаритные размеры:
37,08 × 28,7 × 9,14 мм

- Широкий диапазон входного напряжения от 16 до 50 В
- Удельная мощность до 2570 Вт/дм³
- 11 значений выходного напряжения от 1,8 до 28 В
- Одно- и двухканальные модели
- КПД до 87%
- Трансформаторная развязка в контуре обратной связи
- Диапазон рабочих температур от – 55 до +125°C
- Обширный ряд сервисных функций

Высокая надёжность!



ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ CRANE ELECTRONICS В РОССИИ

PROSOFT®

МОСКВА
С.-ПЕТЕРБУРГ
КАЗАНЬ
НОВОСИБИРСК
САМАРА

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.: (843) 291-7555 • Факс: (843) 570-4315 • info@kzn.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (383) 202-0960; 335-7001/7002 • Факс: (383) 230-2729 • info@nsk.prosoft.ru • www.prosoft.ru
Тел.: (846) 277-9166 • Факс: (846) 277-9165 • info@samara.prosoft.ru • www.prosoft.ru

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ



Анна Табульда, Светлана Чернущенко

Чек-лист по кибербезопасности для специалистов по автоматизации

Итак, у нас есть промышленное предприятие, руководство которого делает всё возможное, чтобы вести бизнес в сложных экономических условиях. Главные вопросы ежедневной повестки связаны с движением денежных средств, ростом продаж, качеством продукции и никак не затрагивают кибербезопасность.

Конечно, все мы следим за новостными лентами и постоянно слышим слова «кибер», «кибератака» и «информационная безопасность». И хотя у вас, скорее всего, есть общее понимание того, что эти слова означают, на самом деле они не сильно интересуют вас, ведь «инициаторами всех произошедших кибератак были террористические организации», не так ли? А ваше предприятие относится к малому или среднему бизнесу, и «никто по-настоящему не заинтересован в бизнесе такого масштаба», так что на самом деле «вся эта кибербезопасность не касается нас», верно?

Кибератаки осуществляются разными людьми по разным причинам. В любом случае, будь то организованные киберпреступники или неутомимый хакер-любитель, ваш бизнес находится под угрозой.

Угрозы безопасности АСУ ТП

Есть целый ряд статистических исследований, которые показывают, что киберпреступность в сфере систем автоматизации сегодня находится на подъёме [1–4]. Согласно данным

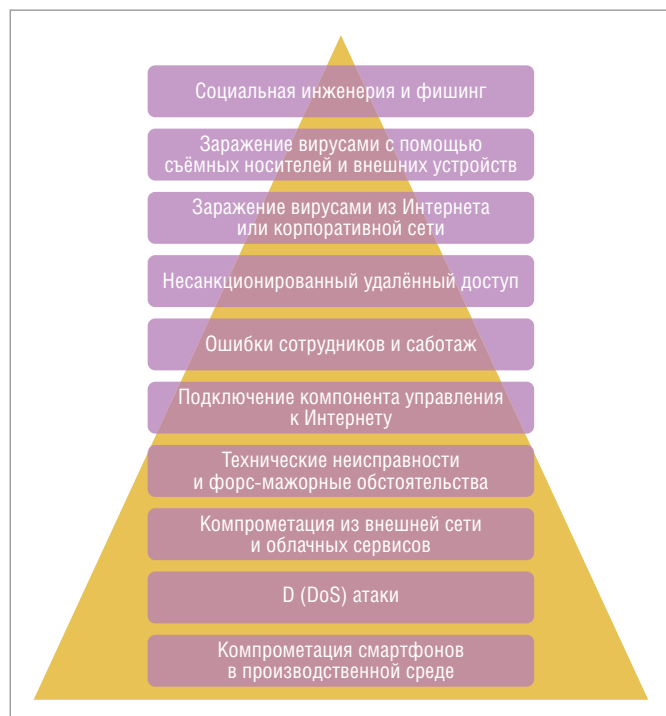


Рис. 1. Топ-10 угроз информационной безопасности промышленных систем автоматизации за 2016 год

Таблица 1

Примеры реализации угроз информационной безопасности промышленных систем автоматизации

Действия, которые привели к реализации угрозы	Реализованная угроза
Невнимательность, игнорирование предупредительных сообщений от программ [6].	«Социальная инженерия и фишинг» и «Ошибки сотрудников». Атака на энергетическую компанию была осуществлена через отправку фишингового сообщения по электронной почте на адрес жертвы, которое включало в качестве вложения XLS-файл. Данный файл содержал вредоносный макрос, который, используя методы социальной инженерии, обманул жертву, провоцируя её на игнорирование сообщения безопасности Microsoft Office Security Warning. Результат: отключение электроэнергии прямым воздействием вредоносной программы или же путём предоставления удалённого доступа злоумышленникам, которые выполнили необходимые операции своими руками.
Использование неучтённого съёмного носителя, отсутствие проверки носителя на вирусы перед использованием, отсутствие обновлений ОС и другого ПО [7].	«Заражение вирусами с помощью съёмных носителей и внешних устройств». По меньшей мере на 18 мобильных носителях данных (в основном на USB-носителях) и офисных компьютерах АЭС обнаружено вредоносное ПО, которое способно отключать ряд служебных сервисов ОС Windows и всячески вредить нормальному функционированию рабочих станций.
Создание в целях удобства несанкционированного канала передачи информации, выходящего за пределы контролируемой зоны [8].	«Заражение вирусами из Интернета или корпоративной сети». Использование модема для организации удалённого подключения вендора к оборудованию, при этом аутентификация проводилась с использованием крайне простых логина и пароля. Результат: заражение вредоносным программным обеспечением из-за использования непредусмотренного беспроводного маршрутизатора с прямым подключением к сети управления.
Создание в целях удобства несанкционированного беспроводного канала передачи информации, выходящего за пределы контролируемой зоны [9].	Действия, которые могли привести к реализации угрозы «Несанкционированный удалённый доступ». Инженер АСУ ТП, чтобы не ходить по несколько раз в день по дамбе и не отслеживать работоспособность всех устройств (особенно в плохую погоду), поставил в центре дамбы точку доступа, завёл на неё исполнительные устройства и снимал с них информацию, не выходя из диспетчерской.

немецкого Федерального управления по информационной безопасности (BSI), топ-10 угроз информационной безопасности промышленных систем автоматизации за 2016 год [5] выглядит так, как показано на рис. 1.

В таблице 1 приведены некоторые примеры реализации угроз, включая действия, которые могут привести к ним.

С наличием бизнес-конкуренции, современных программно-технических средств и «моды» на кибератаки шансы быть атакованным с каждым днём возрастают и затраты на восстановление системы тоже. Таким образом, проблема безопасности перерастает в бизнес-проблему, которая так же нуждается в управлении, как и любая другая угроза для вашего бизнеса.

Да-да, скажете вы, всё это ясно, но где найти средства? В текущей экономической ситуации в полный рост встают совершенно иные проблемы: рост кредитных ставок, изменение курса валюты, сокращение штата, кассовый разрыв и т.д. Но большое складывается из меньшего, и даже ничего не зная о кибербезопасности и не делая материальных затрат, но будучи специалистом по автоматизации, при помощи данной статьи вы сможете заложить первый камень в фундамент защиты вашей АСУ ТП.

Мы составили чек-лист для специалистов по промышленным системам автоматизации, который основан на произошедших инцидентах и лучших практиках защиты информации в АСУ ТП и призван помочь вам не стать мишенью кибератаки.

ЧЕК-ЛИСТ ПО КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

Съёмные носители

- Используйте только учётные носители информации (хорошо, если за вас это делает программное средство защиты, если же оно не установлено, регистрируйте носитель в журнале, присваивайте учётный номер). Используйте учётный носитель только в рабочих целях и только на рабочей станции. Если есть возможность, лучше, чтобы учётный носитель был персонально вашим.
- Храните учётные носители в безопасном месте (например, в запираемом шкафу), не берите учётные носители домой, не давайте для личных целей сотрудникам и сами в личных целях не используйте.
- Проверяйте учётные съёмные носители перед использованием в АСУ ТП на вирусы.
- Не подключайте сотовые модемы к рабочим станциям.



Иллюстрация с сайта rixabay.com

Сетевое оборудование

- Проверьте, чтобы отсутствовали ресурсы, доступные одновременно из сети АСУ ТП и сети корпоративной ЛВС.
- Для входа в интерфейс управления сетевого оборудования должны использоваться отдельные учётные записи.
- Храните журналы событий сетевого оборудования не менее одного года.
- Отключите неиспользуемые порты и разместите сетевое оборудование в запираемом шкафу.
- Храните резервную копию конфигурации сетевого оборудования и эталонную копию встроенного ПО.



Иллюстрация с сайта rixabay.com

Управление доступом

- Для доступа в операционную систему, а также в привилегированный конфигурационный режим должны быть созданы отдельные учётные записи, недоступные операторам.
- Не сообщайте данные о своих учётных записях (логин, пароль) никому (даже сотруднику, который представился новым администратором).
- Привилегии доступа должны быть назначены строго для выполнения служебных обязанностей и не сверх того.
- Используйте только свою учётную запись, после окончания работы завершите сеанс своей учётной записи. Если смена учётной записи не предусмотрена технологическим процессом, необходимо ведение журнала для отслеживания процесса смены пользователей. Помните, что это поможет при расследовании инцидентов и обезопасит вас.



Иллюстрация с сайта rixabay.com

Физический доступ

- Ограничьте доступ ко всем системным блокам рабочих станций АСУ ТП путём их помещения в железные ящики с замками.
- Пока железные ящики не установлены, заблокируйте порты и интерфейсы, которые вы не используете в рабочем процессе (если не на программно-аппаратном уровне, то с помощью воска, блокираторов, печатающих устройств).
- Проверьте наличие замков на серверных стойках и шкафах автоматики.
- И да: несколько недорогих IP-камер на наиболее критичных узлах АСУ ТП очень дисциплинируют операторов.

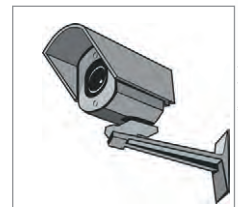


Иллюстрация с сайта rixabay.com

Документирование

- Определите лица, ответственные за обеспечение защиты информации в АСУ ТП.
- Составьте и поддерживайте в актуальном состоянии список всех технических средств АСУ ТП, найдите по возможности эксплуатационную документацию на каждую систему.
- Разработайте организационно-распорядительные документы (в виде отдельных инструкций или в рамках общей политики обеспечения ИБ), определяющие правила и процедуры по защите информации в АСУ ТП, в которых будут введены ограничения на несанкционированные действия персонала, описаны правила разграничения доступа, указаны требования к паролям и т.д.

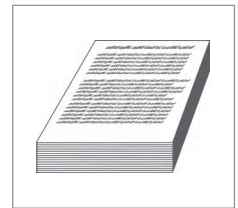


Иллюстрация с сайта rixabay.com

Удалённый доступ

- Не используйте удалённый доступ, если таковой не предусмотрен в целях реализации рабочего процесса. Помните, чтобы удалённым доступом не смог воспользоваться злоумышленник, требуются настройки специализированных средств защиты информации и сетевой инфраструктуры.
- Для удалённого доступа (если таковой разрешён сотруднику официально) используйте сложные пароли и дополни-



Иллюстрация с сайта rixabay.com

тельные процедуры для аутентификации (многофакторную аутентификацию, например).

- Используйте защищённые протоколы передачи данных для удалённого доступа (например, SSL, TLS).
- Отключайте неиспользуемые и ненужные сервисы и службы, чтобы они не стали уязвимым звеном, через которое возможна атака.
- Используйте только персональные средства аутентификации для удалённого доступа.

Мобильные устройства

- Не подключайте мобильные устройства, если это запрещено регламентом.
- Не устанавливайте приложения для мобильных устройств из недоверенных источников.
- Не осуществляйте манипуляции, которые запрещены или влияют на безопасность мобильного устройства (jailbreaking, rooting).



Иллюстрация с сайта rixabay.com

Пароли

- Проверьте наличие паролей на всех устройствах, интерфейсах контроллеров, схемах SCADA, административных и пользовательских учётных записях средств вычислительной техники.
- Никогда не оставляйте пароли по умолчанию, применяйте сложные и надёжные пароли с наличием специальных символов и разных регистров (если позволяет техническая возможность). Меняйте регулярно пароли.
- Если записали пароль на бумажку, уберите её в надёжное место.



Иллюстрация с сайта rixabay.com

Программное обеспечение, подключения

- Используйте на рабочих станциях только ПО, необходимое для выполнения ваших функциональных обязанностей.
- Не открывайте вложения в письмах с незнакомыми расширениями, от незнакомых адресатов. Не игнорируйте предупредительные сообщения от программ.
- Не подключайте непредусмотренные беспроводные устройства в сеть, даже если это очень удобно для вас. Поделитесь с начальством вашими светлыми идеями по оптимизации рабочего процесса. Помните, что беспроводные соединения должны быть соответствующим образом защищены.



Иллюстрация с сайта rixabay.com

Мониторинг событий и оповещение об инцидентах

- Просматривайте журналы событий ОС, прикладных программ и оборудования. Обратите внимание на события, связанные с попытками получения доступа к управлению компонентами АСУ ТП и средствами защиты, с изменениями конфигураций компонентов АСУ ТП, с изменениями прав доступа, с попытками несанкционированного подключения к сетевой инфраструктуре.
- Собирайте и анализируйте статистику работы узлов АСУ ТП на предмет сбоев. Цель — исключить недобросовестных



Иллюстрация с сайта rixabay.com

вендоров, которые могут подзарабатывать на «поддержке и восстановлении».

- Сообщайте о подозрительных изменениях в работе ПО и рабочей станции в целом ответственному за защиту информации в АСУ ТП и/или начальству.

Обновление и резервное копирование

- Регулярно и своевременно обновляйте системное и прикладное ПО, помните, что многие эксплуатируемые уязвимости можно закрыть.
- Помните, что перед установкой обновлений необходимо протестировать их на совместимость с уже установленным программным обеспечением.
- Проводите регулярное периодическое резервное копирование информации, конфигураций программного обеспечения.

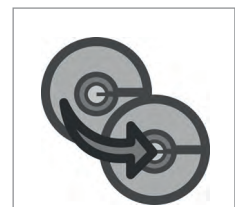


Иллюстрация с сайта rixabay.com

Вы должны признать, что ваше предприятие может стать мишенью киберпреступников и обязаны обеспечить выполнение основных мер кибербезопасности, чтобы, как минимум, сделать себя целью посложнее. Это похоже на то, как антилопы сражаются за свою безопасность: вам не нужно обогнать льва, который охотится на вас, чтобы выжить, вам нужно обогнать других антилоп... ●

ЛИТЕРАТУРА

1. ICS-CERT MONITOR: May/June 2016 [Электронный ресурс] // ICS-CERT MONITOR. — Режим доступа : https://ics-cert.us-cert.gov/sites/default/files/Monitors/ICS-CERT_Monitor_May-Jun2016_S508C.pdf.
2. Безопасность АСУ ТП в цифрах [Электронный ресурс] // Positive Technologies. — Режим доступа : <https://www.ptsecurity.com/upload/ptru/analytics/ICS-Vulnerability-2016-rus.pdf>.
3. Добывающая промышленность становится одной из ключевых целей хакеров [Электронный ресурс] // Anti-Malware. — Режим доступа : <https://www.anti-malware.ru/news/2016-08-11/20679>.
4. Кибербезопасность промышленных систем: ландшафт угроз [Электронный ресурс] // SecureList. — Режим доступа : <https://securelist.ru/analysis/obzor/28866/industrial-cybersecurity-threat-landscape/>.
5. Industrial Control System Security. Top 10 Threats and Countermeasures 2016 [Электронный ресурс] // Federal Office for Information Security. — Режим доступа : https://www.allianz-fuer-cybersicherheit.de/ACS/DE/_/downloads/BSI-CS_005E.pdf%3bjsessionid=56E8678A780B64F228E0E4989DA3FB35.2_cid369?_blob=publicationFile&v=3
6. Злоумышленники используют бэкдор Gcat для кибератак на энергетические компании Украины [Электронный ресурс] // Хабрахабр. — Режим доступа : <https://habrahabr.ru/company/ eset/blog/276325/>.
7. В компьютерах блока «В» немецкой АЭС было найдено вредоносное ПО [Электронный ресурс] // 3Dnews. — Режим доступа : <http://www.3dnews.ru/932167>.
8. ICS-CERT MONITOR: January/February 2016 [Электронный ресурс] // ICS-CERT MONITOR. — Режим доступа : https://ics-cert.us-cert.gov/sites/default/files/Monitors/ICS-CERT_Monitor_Jan-Feb2016_S508C.pdf.
9. Wi-Fi, модемы, TeamViewer и прочие ужасы ИБ АСУ ТП [Электронный ресурс] // Zlonov.ru. — Режим доступа : <http://zlonov.ru/2016/04/ics-security-horrors/>.

E-mail: chernushchenko@gmail.com

В этой рубрике мы представляем новые аппаратные средства, программное обеспечение и литературу. Материалы рубрик «Демонстрационный зал» и «Будни системной интеграции» снабжены QR-кодами со ссылками на соответствующие сайты. QR-код можно «прочитать» с помощью любого Smart-устройства и утилиты сканирования кода.

Запросить дополнительную информацию можно, заполнив карточку на сайте журнала «Современные технологии автоматизации»:
www.cta.ru/demo

Модуль COM Express CPC1302: больше мощности, больше возможностей

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

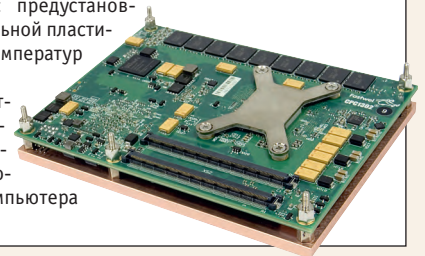
FASTWEL выводит на рынок высокопроизводительный компьютерный модуль **CPC1302** на базе процессора Intel 5-го поколения (Broadwell).

Модуль выполнен в стандартном формате COM Express Basic Тип 6. Преимущества использования модулей COM Express в серийных проектах перед одноплатами компьютерами стандартных форм-факторов заключаются в 100% соответствии требованиям заказчика, бюджетной эффективности и длительном сроке жизни решения.

CPC1302 предоставляет разработчикам высокую производительность Core i7 и самый современный набор функциональных возможностей: PCIe x16, 7xPCIe x1, eDP/LVDS, VGA, 4xSATA III, 8xUSB 2.0, 4xUSB 3.0, 1xGbEthernet.

CPC1302 поставляется с предустановленной теплораспределительной пластиной. Диапазон рабочих температур –40...+85°C.

Уже разработана компактная плата-носитель с поддержкой модулей расширения стандарта StackPC, совместимая с корпусом компьютера МК300. ●



Расширен диапазон напряжения питающей сети для ПЛК АРАХ

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Линейка блоков питания для «хай-энд» серии ПЛК АРАХ-5580 производства **Advantech** пополнилась новой модификацией. Модуль **АРАХ-5342** рассчитан на диапазон входного постоянного напряжения (DC) 36–58 В при номинальном значении 48 В, этот тип питающей сети широко востребован на промышленных объектах и в телекоммуникационных сетях. Выходная мощность ИП достигает 96 Вт при КПД преобразования 88%.

Новинка прошла процедуры тестирования и сертификации в соответствии с директивами Energy Star и UL508, свидетельствующими об энергоэффективности устройства и его безопасной эксплуатации в промышленных условиях.

Дополнительно реализован режим автоматического восстановления, защищающий от перегрузки, короткого замыкания и скачков напряжения.

Вышедший в свет ПЛК АРАХ-5342 дополнил функциональность единственного до этого момента ИП в линейке – АРАХ-5343, рассчитанного на работу от бытовой сети питания переменного напряжения (AC) 220 В. ●



Модульный панельный ПК от Advantech

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** анонсировала миру необычную новинку – панельный ПК **PPC-6151C**. От соплеменников его отличает отсутствие вычислительной части как таковой. Посадочное место внутри устройства совместимо с подавляющим большинством материнских плат в форм-факторе Mini-ITX, и пользователь волен выбрать любую платформу по душе, но с одним условием – её выделяемая тепловая мощность не должна превышать 45 Вт.

Шасси укомплектовано джентельменским набором характеристик: 15" дисплей с резистивной или ёмкостной сенсорной панелью; степень защиты IP65 по фронту; строгий вид в чёрном цвете; 1 или 2 посадочных места под накопители 2,5" HDD или SSD; свободные слоты для установки плат расширения 1xPCIe, 1 или 2xPCI; встроенный блок питания от сети переменного напряжения (AC) 220 В; диапазон рабочих температур 0...+50°C. Новинка станет востребованной на рынке благодаря невысокой стоимости и невероятной гибкости предлагаемого технического решения. ●



BE10A – встраиваемый компьютер для промышленной автоматизации

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

BE10A – это встраиваемый компьютер начального уровня компании **MEN**, предназначенный для широкого спектра промышленных приложений и задач IoT. Он оснащён новейшим процессором AM57x8 семейства Sitara ARM Cortex-A15 от компании Texas Instruments с поддержкой 2 Гбайт ОП DDR3 с контролем чётности. Для расширения функциональности компьютер имеет разъём для плат в формате PCI Express Mini для беспроводной связи и разъёмы для карт памяти mSATA и MicroSD.

BE10A отвечает всем современным требованиям по обработке и передаче данных и поддерживает низкое энергопотребление (около 10 Вт) при температуре окружающей среды до +60°C.

Уникальная особенность TI Sitara – наличие программируемого в реальном времени модуля (PRU), позволяющего организовать поддержку промышленных протоколов связи: EtherCAT, Ethernet/IP, POWERLINK, PROFINET, SERCOS – на четырёх портах Fast Ethernet. BE10A – это гибкая открытая платформа для задач АСУ ТП. ●



Новая беспроводная Wi-Fi точка доступа BAT867-R от Hirschmann

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Hirschmann** пополнила линейку беспроводных точек доступа новой моделью **BAT867-R**. Она поддерживает высокоскоростные стандарты передачи данных IEEE 802.11ac (до 867 Мбит/с) и IEEE 802.1n (до 300 Мбит/с) и имеет защиту и контроль доступа к устройству.

Для обеспечения гибкости системы BAT867-R может функционировать в таких режимах, как точка доступа, клиент, роутер или мост. Это стало возможно за счёт использования встроенного, функционально оснащённого программного обеспечения Hirschmann OS (HiLCOS).

Конструктивно точка доступа BAT867-R выполнена в компактном металлическом корпусе со степенью защиты IP40 и имеет габариты 50x147,5x122,5 мм. Монтаж при этом осуществляется на DIN-рейку. Диапазон рабочих температур составляет –10...+60°C. Напряжение питания 24 В (DC). Это позволяет применять BAT867-R в самых различных сферах, как на стационарных, так и на внешних, мобильных и подвижных объектах. ●



Новые процессорные модули для IIoT-приложений

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

ADLINK анонсирует встраиваемые платы с ЦП Intel Pentium N4200, Celeron N3350 и Atom E3900 (Apollo Lake). У них улучшенная графика с поддержкой Gen 9 LP (18xEU) и 4K/UHD-дисплеев, виртуализация с технологией Intel VT-x/VT-d, память DDR3L и накопитель eMMC 5.0.

COM Express-модули: **Express-AL** с DDR3L 1867 МГц, **nanoX-AL** с напаянной памятью 2–8 Гбайт и тремя дисплейными портами – эффективные платформы с разнообразным вводом/выводом, не требующие дополнительного USB-концентратора, со сроком доступности до 7 лет.

LEC-AL соответствует обновлённой спецификации SMARC 2.0 и предлагает 2xLVDS, 2xMIPI CSI, DDR3L 1867 МГц. **Q7-AL** соответствует Qseven 2.1, оснащается скоростной LPDDR4.

Для ПК предназначена низкопрофильная Mini-ITX плата AmITX-AL-I с DDR3L 1867 МГц, отказоустойчивой BIOS и технологией Trusted Platform Module. Графика и интерфейсы включают HDMI, 2xDP, LVDS/EDP (опция), 7xUSB, 6xCOM, 2xGbE LAN, PCIe x1, miniPCIe, 2xSATA3 и mSATA.



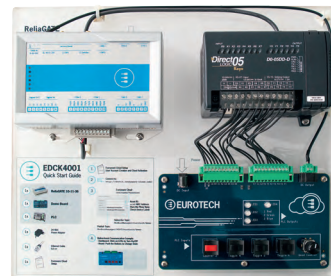
IIoT-приложение за минуты с помощью EDCK 4001

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

EDCK 4001 – это комплект компании **Eurotech** для разработчиков ПО и инженеров, включающий все необходимые инструменты для проектирования IIoT-решений и позволяющий быстро и легко моделировать проекты.

EDCK 4001 содержит ReliaGATE 10-11 с предустановленными Oracle Java SE Embedded 8 Virtual Machine и Everyware Software Framework (ESF), коммерческой версией Eclipse Kura, с открытым исходным кодом Java/OSGi для IIoT-шлюзов.

EDCK 4001 включает в себя пробную лицензию Everyware™ Cloud (EC), которая обеспечивает доступ в облачный сервис, визуализацию и управление устройствами, а также такие услуги, как хранение данных, аналитика и удалённое развёртывание и обновление ПО. Включена оценочная лицензия профессионального ПО Reactive Blocks™ от Bitreactive – визуальный инструмент для разработки приложений шлюза из готовых компонентов. Прилагаются учебные материалы, помогающие начать проектирование проектов с помощью EDCK4001 максимально быстро.



Управляемый L3-коммутатор EX77900 от EtherWAN с портами 1/10G

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **EtherWAN** представила управляемый коммутатор **EX77900** третьего уровня, ориентированный на создание ядра промышленной сети. Он оснащён 4 высокоскоростными Ethernet-портами SFP+, способными работать со скоростью до 10 Гбит/с, 16 портами 10/100/1000Base-TX и 8 комбо-портами TX/SFP.

Это высокопроизводительное и функционально оснащённое коммуникационное устройство, обладающее поддержкой протоколов маршрутизации RIP v1/v2, а также механизмами резервирования VRRP и Q-Ring (время восстановления <15 мс). Из дополнительных функций можно отметить расширенные возможности по организации взаимодействия с коммутатором, к которым относится поддержка telnet, SSH, SNMP и RMON.

Конструктивно EX77900 выполнен в металлическом корпусе и сохраняет работоспособность в диапазоне температур –40...+75°C. Монтаж осуществляется в 19" стойку. Охлаждение коммутатора организовано с применением кондуктивного метода.



Новый гигабитный коммутатор EKI-7428G от Advantech с поддержкой PoE

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Линейка коммутаторов **Advantech** пополнилась моделью **EKI-7428G** для монтажа в 19" стойку. Особенностью новинки является наличие 28 портов 10/100/1000Base-TX, которые могут поддерживать стандарт IEEE 802.3af/at. Это позволяет обеспечить при помощи Ethernet-соединения одновременно высокоскоростную передачу данных и питание PoE-устройств мощностью до 30 Вт.

EKI-7428G является полноценным управляемым коммутатором уровня L2 с широкими возможностями. Для организации резервирования поддерживается протокол Gigabit X-Ring Pro, обеспечивающий высокую скорость восстановления после сбоя (<20 мс) при построении кольцевой топологии, а для защищённого соединения большим преимуществом станет поддержка таких стандартов и протоколов, как 802.1x, HTTPS, SSH и SNMPv3. EKI-7428G выполнен в металлическом корпусе.

Диапазон рабочих температур –40...+75°C. Напряжение питания 47–56 В постоянного тока.



Системы видеонаблюдения и контроля на транспорте от компании IEI

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **IEI** анонсировала **IVS-300** – встраиваемый компьютер на базе ЦП Intel Core i5-6300U и Celeron J1900 в безвентиляторном исполнении. Он имеет напаянный модуль ОП 4 Гбайт и два съёмных отсека 2,5" для жёстких дисков или SSD. Встроенные беспроводные интерфейсы GPS, Bluetooth, 3G, Wi-Fi обеспечивают передачу данных, удалённый мониторинг и управление в реальном времени.

Модель оснащена портами ввода-вывода 2xCAN, 2xUSB 3.0, 2xRS-232, 2x422/485, 8xDI/DO и двумя слотами расширения miniPCIe, 4 сетевыми портами PoE для подключения IP-камер, мощность питания каждой камеры до 15 Вт по IEEE 802.3af.

ПК работает в расширенном диапазоне температур 0...+60°C, оснащён специализированным источником питания с диапазоном входных напряжений от 9 до 36 В и защищён от удара и вибрации в соответствии со стандартом MIL-STD-810F.

Новинка для систем видеонаблюдения и навигации на транспорте имеет вес 3 кг и габаритные размеры 255x80x185 мм.



Антивандаальная купольная видеокамера GV-MDR1500 от GeoVision

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Миниатюрная сетевая камера предназначена для использования на улице и представлена с различными вариантами объективов. Благодаря технологии сверхнизкой освещённости CMOS передаёт цветное изображение даже в темноте. Камера соответствует стандартам IK10 и IP67, регулируется по трём осям и может быть подключена через PoE.

Основные характеристики

- Матрица 1/3" CMOS прогрессивной развёртки.
- Минимальная освещённость 0,01 лк.
- Двойной поток H.264 и MJPEG.
- До 30 кадр/с при 1280x1024.
- Дневной и ночной режимы.
- Антивандаальная система.
- Степень защиты оболочки IP67.
- Соответствие стандарту EN 50155.
- Диапазон рабочих температур –30...+50°C.
- Встроенный микрофон.
- Встроенный разъём SD card (SD/SDHC).
- Технология 3D DNR.
- Фильтр тумана.
- Система обнаружения движения.
- Сигнализация о повреждениях.
- Поддержка интерфейса ONVIF.



USB-4630 – первый в мире промышленный концентратор USB 3.0 с изоляцией портов

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания Advantech анонсировала выпуск первого в мире промышленного USB-концентратора с изоляцией портов, который выполнен по спецификации 3.0. USB-4630 представляет собой 4-портовый хаб.

Подводящий порт выполнен с коннектором «тип В», отходящие – с коннекторами «тип А». Полная пропускная способность на все 4 канала составляет 5 Гбит. Собственное энергопотребление – до 760 мВт. Предусмотрено две линии питания: по подводящему USB и отдельной линией 10...30 В постоянного тока. В первом случае устройство способно транслировать на все порты суммарный ток до 700 мА, во втором случае до 900 мА на каждый порт. Каскадирование USB-4630 не предусмотрено.

Изоляция отходящих портов составляет 2500 В. Общая защита от статических разрядов выполнена по третьему классу согласно стандарту МЭК 61000-4-2.

Кроме самого устройства в комплект поставки входит подводящий кабель с винтовой фиксацией разъёма.



Управляемый коммутатор EKI-5528-PNMA с поддержкой MRP и Profinet

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Линейка управляемых коммутаторов ProView компании Advantech пополнилась новой моделью с поддержкой стандартизированного кольцевого протокола резервирования MRP, что позволяет использовать новинку на отказоустойчивых объектах совместно с коммуникационным оборудованием сторонних производителей, таких как Hirschmann (Belden), Cisco и т.д. При этом коммутатор может быть сконфигурирован как ведущее устройство (master) или ведомое (client). Это позволяет безболезненно внедрить EKI-5528-PNMA в уже существующую сеть.

Новинка обладает поддержкой протокола Profinet, что позволяет легко интегрировать её в одноимённую сеть. При этом конфигурирование коммутатора может быть организовано с применением стороннего ПО с помощью конфигурационного файла GSDML.

Конструктивно коммутатор выполнен в полностью металлическом корпусе, предназначен для монтажа на DIN-рейку и обладает 8 портами 10/100Base-TX.



Цифровой медиаплеер для шести дисплеев от Advantech

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания Advantech представляет DS-980 – медиаплеер с поддержкой процессоров Intel Skylake с интегрированным графическим ядром Intel HD Graphics 530. Высокая производительность системы обеспечивает декодирование видео в различных форматах: HEVC/265, AVC/264, MPEG2, VC1/WMV9, VP8, JPEG/MJPEG, VP9 с разрешением до 4K (4096×2130 точек).

DS-980 поддерживает память DDR4 ёмкостью до 32 Гбайт. Для хранения данных можно использовать как накопитель mSATA, так и два накопителя размером 2,5". Конфигурация устройства включает в себя слоты расширения: 1×PCIe 3.0x16, 1×mini-PCIe, 1×M.2, и порты: 2×LAN, 6×USB и до 3×COM.

DS-980 имеет встроенное программное обеспечение WebAccess/IMM для удалённого управления контентом сразу на нескольких мониторах одновременно с помощью инструментов, доступных через сеть. DS-980 также поддерживает ПО WISE-PaaS/RMM, позволяющее осуществлять удалённое управление и мониторинг устройств через облачный сервис Microsoft Azure.



Защищённые системы машинного зрения промышленного класса от Advantech

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Машинное зрение – один из наиболее перспективных методов автоматизации действий с применением компьютерных технологий и робототехники.

Компания Advantech, следуя мировым трендам, выпустила в массовое производство AIIS-5410P – защищённый встраиваемый компьютер в безвентиляторном исполнении на базе процессоров Intel Skylake. Он оснащён 4 сетевыми портами с поддержкой PoE и 8 портами USB 3.0, которые можно использовать для подключения камер. Кроме того, AIIS-5410P обладает гибкими возможностями расширения благодаря использованию модулей Advantech iDoor, наличию портов ввода-вывода: 2×LAN, 2×RS-232/422/485, 8×DI/DO и слотов расширения 1×PCIe x8, 1×miniPCIe.

Модель имеет компактную надёжную конструкцию, рассчитанную на жёсткие условия эксплуатации, – работает в расширенном диапазоне температур –20...+70°C, оснащена специализированным источником питания с диапазоном входных напряжений от 9 до 36 В.



Обновление компактной станции оператора

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

ООО «Авантик» объявляет о выходе нового продукта, который уже доступен для заказа в компании ПРОСОФТ. Это обновлённая компактная станция оператора АСУ IPC-2U-SYS9-A9. Данная станция производительная, расширяемая, выпускается в компактном форм-факторе 2U. Это устройство подходит для установки в стойки, туда, где ощущим дефицит свободного пространства, а наличие 7 слотов расширения не критично.

Станция оператора базируется на наборе системной логики Intel Q170. В её основе лежит производительный процессор Pentium G4400, 8 Гбайт ОЗУ, жёсткий диск 1 Тбайт и пишущий оптический привод. Несмотря на то что станция IPC-2U-SYS9-A9 занимает всего 2U в стойке, она имеет несколько слотов расширения: 2×PCI Express x16, 2×PCI Express x8 и mSATA. Питается система от надёжного блока мощностью 400 Вт с возможностью установки резервированного ИП 450 Вт. Гарантия на IPC-2U-SYS9-A9 составляет два года с возможностью продления за дополнительную плату.



Малоформатные 0,71" графические OLED-дисплеи

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания RaystarOptronics предлагает новые графические OLED-дисплеи серии REX004864A с размером по диагонали 0,71" и разрешением 48×64 точки. Встроенный кристалл драйвера SSD1306BZ соединяется с выводами на подложке по технологии COG – он монтируется на стеклянной подложке пассивно-матричного дисплея. Контроллер поддерживает интерфейсы SPI и I²C.

Высокий контраст (2000:1) OLED-дисплеев, построенных на основе светоиспускающих индикаторов, позволяет получить весьма качественное изображение на экране, которое визуально воспринимается как яркое и отчётливое. Компактные 0,71" дисплеи OLED предназначены для применения в носимых устройствах.

Модули работают в портретном режиме, но также поддерживают ландшафтный режим.

Стандартные модели дисплеев имеют белый, жёлтый и небесно-голубой цвета свечения экрана. Модули способны работать в широком диапазоне температур –40...+80°C, диапазон температур хранения –40...+80°C.



6,4-дюймовый электролюминесцентный дисплей с LVDS-интерфейсом

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Beneq (LUMINEQ)** расширила серию 6,4" электролюминесцентных (TFEL) дисплеев моделью **EL640.480-AF LVDS** с расширенным диапазоном рабочих температур $-60...+85^{\circ}\text{C}$, оснащённой LVDS-интерфейсом.

Высокоскоростной маломощный LVDS – дифференциальный интерфейс для скоростной передачи данных. Применение последовательного интерфейса уменьшает количество соединений, снижает потребляемую мощность, стоимость системы, позволяет подавлять синфазные шумы, вдвое превышающие амплитуду дифференциального сигнала и др.

TFEL-дисплеи с разрешением 640×480 точек предлагают простой путь к разительным усовершенствованиям фотометрических параметров по сравнению с пассивными ЖК-дисплеями.

Применение патентованной технологии ICE-Brite (Integrated Contrast and Brightness Enhancement – комплексное увеличение контрастности) позволяет использовать дисплеи в большинстве применений при яркой засветке. ●



Панельный компьютер cMT-iPC15 компании Weintek

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Модель **cMT-iPC15** компании **Weintek** быстро завоевала популярность благодаря положительным отзывам и широкому возможностям для реализации решений в сфере промышленного Интернета вещей (IIoT).

ПК оснащён сенсорным 15" дисплеем с разрешением 1024×768 и максимальным углом обзора 80° . Процессор Intel E3827 с частотой 1,75 ГГц обладает мощными вычислительными способностями и при этом потребляет менее 10 Вт энергии.

cMT-iPC15 имеет флэш-накопитель SSD 32 Гбайт и 4 Гбайт ОЗУ, а также слот для SD-карты, 2xEthernet 10/100/1000Base-T, 2xUSB 2.0 (Host) и USB 3.0 (Host). Алюминиевый корпус выполнен со степенью защиты по передней панели IP65. Защитное покрытие и изоляция питания гарантируют долговечность и надёжность работы ЧМИ в жёстких условиях.

cMT-iPC15 работает под управлением ОС Windows. При использовании ПО EasyLauncher рабочий стол cMT-iPC15 можно превратить в аналог смартфона с доступом ко всем установленным приложениям. ●



Компактные RAID-контроллеры Innodisk

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Innodisk** выпускает в производство несколько серий RAID-карт:

- **ELPS-32R1** с интерфейсом подключения PCIe x4 поддерживает накопители формата M.2 с интерфейсом SATA;
- **E2SS-32R1/E2SS-32R2** в форм-факторе 2,5" с интерфейсом подключения SATA поддерживают накопители формата M.2/mSATA с интерфейсом SATA;
- **EMPS-32R1** с интерфейсом подключения miniPCI Express поддерживает накопители с интерфейсом SATA;
- **EMSS-32R1** с интерфейсом подключения mSATA поддерживает накопители с интерфейсом SATA.

Компактные промышленные и встраиваемые системы, как правило, поддерживают накопители малых форматов, обычно используемые для установки операционной системы и не обеспечивающие защиту данных при сбоях. Для предотвращения отказа накопителей Innodisk предлагает решение в виде карт малых форм-факторов с массивом RAID 1 из двух накопителей, являющихся полными копиями друг друга. При выходе из строя одного накопителя его функции выполняет другой. ●



Наружный датчик температуры Thermokon AGS43

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Thermokon** представила серию наружных датчиков температуры **AGS43** для использования в тяжёлых погодных и температурных условиях. Датчик снимает температуру окружающей среды $-35...+90^{\circ}\text{C}$. Серия AGS43 предназначена для измерения температуры наружного воздуха, температуры воздуха в холодильных установках, в том числе на складах, в хранилищах и т.д. Он легко интегрируется в различные системы управления и мониторинга сторонних производителей. Совместно с датчиком может поставляться и специализированная защита от дождя и солнца, которая монтируется дополнительно.

Основные характеристики

- Температура окружающей среды $-35...+90^{\circ}\text{C}$.
- Соединительный кабель: PVC, сечение $0,25 \text{ мм}^2$, длина 1, 2, 4, 6 м.
- Клемма подключения: винтовые зажимы, макс. сечение провода $1,5 \text{ мм}^2$.
- Степень защиты IP43.
- Корпус: материал PA6, цвет белый, идентичен RAL9010.
- Кабельный сальник PG9. ●



Механическая защита информации в системах CPCL лишней не бывает

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Железнодорожные проекты по созданию систем с развлекательной информацией дали компании **MEN** новую идею для разработки. В реализованном MEN проекте была необходима защита от неавторизованной замены жёстких дисков, установленных на платах носителей стандарта CPCL Serial, например G503, оставаясь в рамках стандарта CPCL.

Безопасность данных играет большую роль, особенно во времена развития Интернета вещей и облачных серверов. В то время как разработчики фокусируются на программных решениях, аппаратным средствам тоже необходима защита от несанкционированного доступа. В данном решении механическое крепление размещается вокруг эжектора карт и предотвращает срабатывание красной кнопки отпирания, потому нет возможности вынуть платы с жёсткими дисками без специального ключа.

В дополнение к системе механической блокировки MEN работает и над другими методами обеспечения безопасности для электронного оборудования. ●



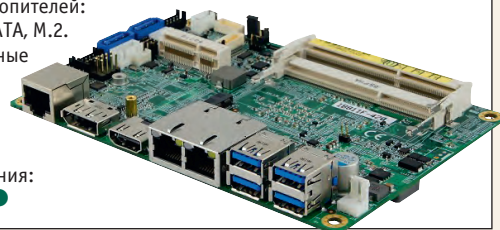
Энергоэффективный одноплатный компьютер iBASE для жёстких условий эксплуатации

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Недавно анонсированные 14-нм процессоры Intel Atom линейки Apollo Lake уже готовы стать основой встраиваемых систем: компания **iBASE** выпустила на базе этих чипов одноплатный компьютер **IB811**, работающий в диапазоне температур $-40...+85^{\circ}\text{C}$ и при напряжении питания 9...36 В. Процессоры способны обеспечить высокую производительность при минимальном уровне энергопотребления. Обновлённая интегрированная графика позволяет воспроизводить изображение 4K на трёх независимых дисплеях. Жизненный цикл изделий до конца 2023 года обеспечивает максимальную эффективность инвестиций.

Основные характеристики

- Процессор: Atom x7-E3950/ Atom x5-E3930/ Celeron N3350/ Pentium N4200.
- Поддержка ОЗУ: 2xSODIMM DDR3L-1866 до 8 Гбайт.
- Поддержка накопителей: 2xSATA III, mSATA, M.2.
- Последовательные порты: 6xUSB, 4xCOM.
- Сетевые интерфейсы: 2xGbE.
- Слоты расширения: MiniPCIe, M.2. ●



Контроллеры SCAIME eNod4 для задач непрерывного взвешивания

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **SCAIME**, ведущий поставщик тензометрических датчиков и электронного оборудования для промышленного взвешивания, расширила семейство цифровых преобразователей-контроллеров eNod4 двумя сериями устройств для непрерывного взвешивания. Серия **eNod4-B** предназначена для решения задачи управления потоком сыпучего сырья на ленточном конвейере, а серия **eNod4-F** ориентирована на управление процессом подачи сырья с использованием дозатора типа Loss-in-Weight.

Функциональность преобразователей-контроллеров семейства eNod4 включает не только сбор и обработку данных от датчиков веса, но и управление исполнительными устройствами, такими как привод конвейера и клапаны дозирующей системы. Интеграция eNod4 в АСУ ТП максимально удобна благодаря гибкой настройке, наглядному операторскому интерфейсу и поддержке стандартных промышленных протоколов Modbus, PROFIBUS, Profinet, Ethernet/IP, CANopen, EtherCAT. ●



Преобразователи напряжения 6000 Вт, стойкие к внешним воздействиям

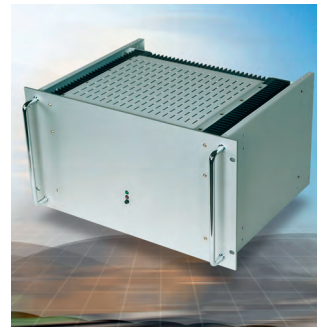
УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Schaefer** представляет модули DC/DC-преобразователей и источников питания AC/DC серии **C5600** с диапазоном выходной мощности от 6000 Вт, которые отличаются стойкостью к внешним воздействиям и предназначены для ответственных применений.

Пять стандартных диапазонов постоянного напряжения перекрывают диапазон 80–800 В. Предлагаются источники питания AC/DC для работы от однофазных сетей переменного тока 115 или 230 В, от трёхфазных сетей переменного тока 3×200 В, 3×400 В и 3×480 В. Выходные напряжения охватывают ряд 5–400 В. Все выходные каналы имеют функцию подстройки.

Преобразование напряжения осуществляется с КПД до 95%. Модули способны работать в диапазоне температур –20...+75°C с понижением выходной мощности при температуре выше +55°C, предлагается вариант исполнения для работы при пониженной температуре –40°C.

Модули выпускаются в еврокассетах высотой 6U и 9U или в исполнении для настенного монтажа. ●



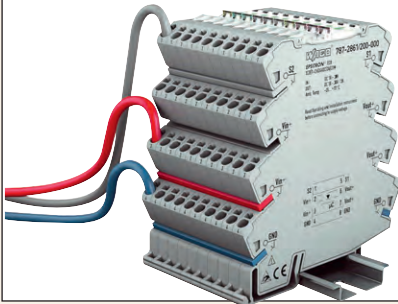
Электронные модули отключения нагрузки WAGO EPSITRON: выше скорость, лучше защита

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Новые электронные модули защитного отключения нагрузки **WAGO EPSITRON** не только надёжно защищают потребителей тока от перегрузки и короткого замыкания, но и занимают на DIN-рейке всего 6 мм, являясь самым компактным решением на рынке в данный момент. Модули рассчитаны на 1/2/4/6 и 8 А постоянного тока при напряжении 24 В и предназначены для широкого спектра применений.

Срабатывание происходит даже при малых токах перегрузки, соответствующих стандарту EN 60204; время срабатывания составляет всего 4 мс. Суммарная ёмкость защищаемой нагрузки достигает 50 000 мкФ, что способствует уменьшению числа ложных срабатываний из-за скачков тока.

Благодаря наличию цифрового входа модули могут быть использованы в качестве электронных реле. Корпуса модулей унифицированы для совместного использования с модулями серий JUMPFLEX 857 и 2857. Диапазон рабочих температур лежит в пределах –25...+70°C. ●



DP-72 многоцветная новинка от iKey

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

iKey – техасская компания, производящая клавиатуры и указательные устройства для профессионального промышленного применения, представляет **DP-72**. Это компактное устройство, предназначенное для создания человеко-машинного интерфейса в неблагоприятных условиях. Клавиатура имеет 72 клавиши. Она изготовлена по резиновой технологии и в связи с этим имеет степень защиты IP65. Основное предназначение DP-72 – работа на различных производствах, погрузчиках, механизмах и машинах.

Для лучшего распознавания символов каждый блок клавиш имеет свою цветовую кодировку, а сами силиконовые клавиши сделаны так, чтобы ими было удобно пользоваться в защитных перчатках. Устройство легко сопротивляется воздействиям коррозии и едких жидкостей. Корпус DP-72 изготовлен из поликарбоната и имеет монтажные отверстия на задней стенке. Заказать это устройство можно в компании ПРОСОФТ. Доступны два варианта исполнения: с USB или PS/2-интерфейсами. ●



СМТ-G01 – интеллектуальный коммуникационный шлюз от Weintek

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Одной из важнейших задач в эпоху Industry 4.0 является передача данных между нижним и верхним уровнем системы автоматизации.

Компания **Weintek** представила новый интеллектуальный коммуникационный шлюз **СМТ-G01** как решение для бесшовной и бесперебойной интеграции данных. Поддержка стандартных IIoT-протоколов и возможность обрабатывать данные, как на панели оператора, позволяют выполнять множество задач. Это интеграция протоколов (поддержка более 300 контроллеров), сбор и анализ данных, защита данных при передаче на верхний уровень, а также оповещение оператора о различных событиях или аварийных ситуациях.

Шлюз построен на базе процессора Cortex-A8 600 МГц и имеет компактный дизайн с низким энергопотреблением. Представлено широкое разнообразие коммуникационных интерфейсов: Ethernet, RS-232, RS-485. Используя СМТ-G01, можно превратить любое предприятие в высокотехнологичный промышленный объект. ●



Камера-тепловизор от GeoVision

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

IP-камера **GV-TM0100** – это тепловизор, который передаёт черно-белые изображения, основанные на распознавании температуры людей, транспортных средств и окружающей среды. В отличие от традиционных камер, которые работают при видимом свете, GV-TM0100 позволяет обнаруживать движение даже в полной темноте.

Камера наблюдения может размещаться на границе и в малонаселённых районах и способна обнаруживать людей на расстоянии до 1450 м, транспортные средства – до 1850 м. GV-TM0100 легко настраивается через веб-интерфейс, запись и воспроизведение осуществляются с помощью программного обеспечения GV-VMS, которое включено в стандартный комплект поставки.

Основные характеристики

- Неохлаждаемый FPA-детектор CIF, размер пикселя 25 мкм.
- Тепловая чувствительность ≤100 мК при F/1300 К.
- Спектральный диапазон 8...14 мкм.
- Одинарный поток H.264 или MJPEG.
- До 25 кадров/с (352×288).
- 2-кратный цифровой зум. ●



Сверхкомпактная система управления VIPA на базе технологии SPEED7

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Появление серии ПЛК MICRO от VIPA знаменует смену поколений, изделия отличаются современным дизайном, компактностью, возросшей производительностью, высокой плотностью каналов и сбалансированной ценой. Инновационные линейные индикаторы позволяют с одного взгляда оценить состояние оборудования.

Высочайшая производительность MICRO обеспечивается технологией SPEED7, позволяя справляться с задачами точного позиционирования и сложными алгоритмами управления. Встроенный порт Ethernet (PG/OP, Modbus TCP и др.) является основным коммуникационным интерфейсом. Обмен данными в режимах PROFIBUS Slave, PtP и MPI реализован с помощью опционального модуля расширения, а вся память является энергонезависимой. С ПЛК MICRO достаточно использовать опыт и навыки, накопленные в работе с SIMATIC S7-300. Для программирования, помимо бесплатного ПО VIPA SPEED7 Studio Lite, доступны программные средства VIPA или SIEMENS. ●



Box IP-видеокамера от GeoVision

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Geovision GV-BX2500 – IP-видеокамера с разрешением 1920×1080 при 30 кадрах в секунду и 2,1 Мпиксел. При снижении освещённости для получения качественного изображения предусмотрена функция день/ночь, реализованная путём отключения ИК-фильтра. Камера оснащена Super Low Lux CMOS-матрицей, которая позволяет снимать и транслировать видео в почти полной темноте. Устройство поддерживает функцию двупоточного видео для снижения нагрузки с видеорегистратора и сети и для упрощения доступа через Интернет. Камера оснащена разъёмами для интеграции в систему устройств оповещения. Питание по технологии PoE позволяет минимизировать количество кабелей.

Основные характеристики

- 1/2,8" CMOS прогрессивной развёртки.
- Двойной поток H.264 и MJPEG.
- До 30 кадров/с при 1920×1080.
- Встроенный/внешний микрофон.
- TV-выход.
- Встроенный разъём SD (SD/SDHC).
- Разъём miniUSB для подключения адаптера Wi-Fi или жёсткого диска. ●



Первая с джойстиком: клавиатура RKMB105

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компактный дизайн, длинный и удобный для оператора ход клавиш, наличие указательного устройства – визитная карточка новой клавиатуры производства всемирно известной бельгийской компании NSI, ведущей свою деятельность с 1996 года.

RKMB105 имеет 105 резиновых клавиш. Она имеет степень защиты от внешних воздействий IP68. При нажатии на клавиши оператор получает чёткие тактильные ощущения, что благоприятно сказывается на эргономичности его работы. Он меньше устает при наборе текста, имеющего большой объём, и соответственно совершает меньшее количество ошибок. Это особенно важно при применении RKMB105 на ответственных участках управления технологическими процессами.

Клавиатура RKMB105 компактна, её толщина всего 15 мм, но несмотря на малую толщину корпуса, алюминиевая рама делает конструкцию корпуса весьма прочной.

Для заказа в компании ПРОСОФТ доступны панельные и корпусные версии устройства, а также исполнение с VESA-креплением. ●



Безопасность в облаке: плата PCI Express Mini с интерфейсом смарт-карт

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Интеграция считывателя смарт-карт PX6 компании MEN позволяет обеспечить существующие системы обработки информации защитой данных от нежелательного доступа во время их передачи. PX6 – это модуль в формате PCIe Mini Card, который обеспечивает безопасное шифрование на облачном сервере. Модуль не занимает дополнительного слота PCIe Mini Card. Он может использоваться вместе с картой беспроводной связи в том же слоте. Безопасная связь осуществляется через VPN-соединение. Таким образом, смарт-карта хранит сертификат безопасности, а также секретный ключ, используемый для аутентификации. Кроме того, смарт-карта сама защищена с помощью ПИН-кода до получения доступа к закрытому ключу.

PX6 может использоваться, например, в стационарных развлекательных системах или для хранения данных на железнодорожном транспорте. PX6 работает в расширенном диапазоне температур –40...+85 °C и имеет сертификат смарт-карт ISO 7816. ●



OLED-дисплеи с круглой формой экрана диаметром 1,18"

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания RaystarOptronics представила графические OLED-дисплеи серии REX128128B с диаметром экрана 1,18" и разрешением 128×128 точек. Габаритные размеры 36,95×41,23×2,05 мм, рабочая площадь экрана 30×30 мм; режимами работы управляет контроллер на микросхеме SSD1327ZB. Контроллер обеспечивает обмен данными через стандартные параллельные интерфейсы 6800/8080 в 8-битовом режиме, последовательный I²C и 4-проводной SPI. Микросхема контроллера размещается на подложке дисплея (конструкция Chip-on-Glass, COG), что позволяет уменьшить габариты, вес и стоимость устройства.

Дисплейные модули OLED с круглым экраном предназначены для применения в портативном оборудовании, носимых устройствах и др. Стандартными цветами свечения экрана являются жёлтый, белый и небесно-голубой с яркостью 80 кд/м². Высокий контраст 2000:1 позволяет получать очень качественное изображение на экране. Диапазон рабочих температур –40...+80 °C. ●



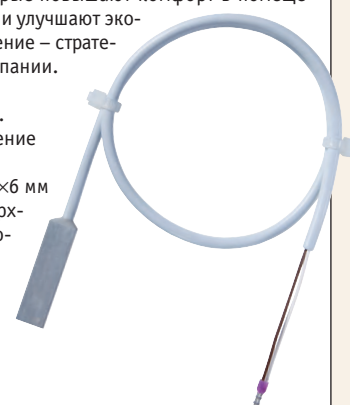
Накладной температурный датчик Thermokon OF14

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Накладной датчик OF14 компании Thermokon предназначен для измерения температуры поверхности стеклянных фасадов. Он специально разработан для различных систем управления и мониторинга. Основным приоритетом Thermokon – построение надёжных и экономически эффективных систем автоматизации, которые повышают комфорт в помещениях, сохраняют природные ресурсы и улучшают экологичность объектов. Энергосбережение – стратегическое направление развития компании.

Основные характеристики

- Диапазон измерения –20...+70 °C.
- Соединительный кабель: PVC, сечение 0,25 мм², длина 1, 2, 4, 6 м.
- Гильза датчика: алюминий, 35×10×6 мм (Д×Ш×В), прикрепляется на поверхность двухсторонним скотчем, входящим в комплект поставки.
- Защита: SI (для пассивного выхода) / IP65 (для активного выхода).
- Корпус: материал PA6, цвет белый, идентичен RAL9010.
- Кабельный сальник M20. ●





НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА SMART GRID

Интеллектуальные решения
для интеллектуальных сетей

PROSOFT[®]
SYSTEMS

prosoftsystems.ru

Реклама

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 участвовавшими 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.

FASTWEL I/O в лаборатории BIOCAD

Специалистами петербургской биотехнологической компании BIOCAD была сконструирована, собрана и автоматизирована установка по перемешиванию питательной среды для 250-литрового биореактора.

Перед разработчиками АСУ ТП стояли следующие задачи:

- отображение параметров процесса перемешивания на экране установки (сенсорная панель);
- управление сервоприводом миксера путём задания уставки оборотов в минуту с панели оператора;
- автоматический останов работы миксера по различным блокировкам или по таймеру;
- отображение веса ёмкости с питательной средой на панели оператора.

Задача осложнялась тем, что необходимо было решить её в кратчайшие сроки (две недели), предъявлялись требования к компактности оборудования и высокой надёжности.



В качестве ПЛК был выбран контроллер Trim5 фирмы Segnetics, оснащённый сенсорным экраном и необходимым набором цифровых интерфейсов для связи с верхним уровнем и сервоприводом.

В качестве модулей ввода-вывода были использованы модули системы FASTWEL I/O, удовлетворяющие требованиям, предъявляемым к компактности и надёжности устройств. Кроме того, необходимые модули FASTWEL I/O можно было получить в кратчайшие сроки.

Связь ПЛК с модулями ввода-вывода осуществлялась через интерфейсный модуль NIM745-02. В результате все поставленные задачи были выполнены в указанные сроки.

Миксер функционирует в лаборатории BIOCAD – одной из немногих в мире компаний полного цикла создания лекарственных препаратов. ●

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



Оптимизированное техобслуживание поездов городской железной дороги



Компания Kölner Verkehrs-Betriebe AG (KVB) – одно из крупнейших предприятий общественного транспорта Федеративной Республики Германии. Однако функционирование городского общественного транспорта включает в себя не только процесс перевозки, в котором пассажиры непосредственно участвуют.

В депо, цехах технического обслуживания, точках продаж и офисах сотрудники обеспечивают готовность транспортных средств KVB к обслуживанию пассажиров. Они следят за надёжной работой городского рельсового транспорта и сложной системы из 12 линий городской железной дороги Кёльна.

Вагон городской железной дороги должен проходить техобслуживание каждые 12 500 км. Для техобслуживания и текущего ремонта рельсовых транспортных средств, а также для диагностики неисправностей в главном цехе технического обслуживания и в депо должны применяться новые мобильные компьютер-

ные решения. Используя ранее обычные ноутбуки в суровых условиях цехов технического обслуживания и вне помещений часто ломались, поэтому существующее оборудование было необходимо заменить прочными компьютерами, защищёнными от погодных воздействий, с последовательным интерфейсом и длительным сроком работы от аккумулятора. Вниманием компании KVB привлекли ноутбуки TOUGHBOOK моделей CF-31 и CF-19 фирмы Panasonic.

После принятия решения были приобретены два устройства, которые прошли основательные испытания в повседневной работе в цехе технического обслуживания.

После пробного периода, имевшего положительный результат, компания KVB решила заменить все имеющиеся в цехах компьютеры прочными ноутбуками фирмы Panasonic. ●

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



Сверхъяркие дисплеи в стрит-ритейле

Бурный рост строительства ТЦ и ТРЦ, переход небольших арендаторов на их площади резко уменьшил привлекательность отдельно расположенных магазинов, размещающихся на первых этажах жилых зданий. Непросто заполучить себе покупателя, если, конечно, речь идёт не о товарах повседневного спроса. Однако высокие технологии и тут приходят на помощь малому бизнесу.

Компанией ПРОСОФТ реализован пилотный проект по оснащению уличных витрин салона вечерних и свадебных платьев дисплеями сверхвысокой яркости D555FHD-HB бренда AMC, установленными в портретной ориентации. Благодаря сверхвысокой яркости в 2500 кд/м² такие дисплеи успешно применяются в условиях сильной солнечной засветки, генерируемое ими изображение всегда остается ярким и контраст-



ным даже при прямом солнечном свете. Они имеют показатель контрастности в 5000:1, время отклика 6 мс, оснащены всеми современными входными интерфейсами и предназначены для эксплуатации в диапазоне температур 0...+50°C. Дисплеи сверхвысокой яркости могут быть установлены в горизонтальном и вертикальном положении, минимальный срок наработки на отказ 50 000 часов. Источником сигнала служит высокопроизводительный ПК с несколькими видеовыходами.

Разместив дисплеи в витрине, заказчик получил высокоэффективную рекламную поверхность, за которую не нужно платить аренду или делать отчисления городу. При необходимости экраны можно легко демонтировать и разместить на новом месте.

При установке устройств в антивандалные всепогодные кожухи возможна их эксплуатация и на улице. ●

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



Компания ENERGA обрабатывает данные в реальном времени на Panasonic Toughpad JT-V1



Energa обеспечивает подачу природного газа в девять турецких городов. Компания нуждается в мощных и надёжных мобильных устройствах, совместимых с имеющимся коммуникационным оборудованием и программным обеспечением. Устройства предназначены для использования полевыми службами в рамках проекта мобильной интеграции, который увеличит эффективность рабочих процессов.



В последние годы важность полевых служб в секторе транспортировки природного газа быстро возрастает, и Energa, уделяя первостепенное значение удовлетворению запросов потребителя, требует от полевых рабочих применения современных мобильных технологий в полной мере.

На стадии разработки программного обеспечения проекта мобильного переоснащения Energa завершила реорганизацию SAP в одиннадцати из своих дочерних компаний, включив туда системы ERP, IS-U, CRM, портал и интеграции с мобильными устройствами.

Мобильные персональные компьютеры Panasonic (Toughbook) и планшеты (Toughpad), применяемые во всем мире для обеспечения непрерывной мобильной работы, просты в использовании, надёжны, имеют длительное время работы от аккумулятора и большое число вариантов подключения. Модель Toughpad JT-V1, которая была выбрана Energa, построена в лучших традициях серии защищённых планшетов Panasonic.

Она использует операционную систему Android и специально разработана для работы в полевых условиях. Благодаря компактному размеру планшета (толщина 17,8 мм, вес 545 г) выездные работники Energa могут обмениваться информацией, когда и где им это необходимо.

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Гидроэлектростанции ENEL под защитой Hirschmann

ENEL – это одна из крупнейших международных компаний, работающих на электроэнергетическом рынке Европы и Латинской Америки. Только за последний год компанией были реализованы более 50 проектов по интеграции систем контроля и управления гидроэлектростанциями. Как известно, проблема организации безопасности сетевой инфраструктуры на промышленных объектах является одной из самых острых. Это связано с общемировым ростом количества киберугроз в данном сегменте.

Компания ENEL, следуя современным тенденциям, решила существенно повысить уровень безопасности внедряемых на гидроэлектростанции систем контроля Enel Control System (ENS). Для этого ENS была дополнена мощным и функциональным межсетевым экраном. В качестве основной «боевой» единицы выступили брандмауэры **EAGLE** производства компании **Hirschmann** с функцией маршрутизации, которые позволили сегментировать сеть объекта и обеспечить высокий уровень её защиты. Также в целях повышения безопасности и отказоустойчивости ядра сети компанией ENEL с успехом были применены коммутаторы серий **Open Rail (RS20)** и **MICE (MS30)**.

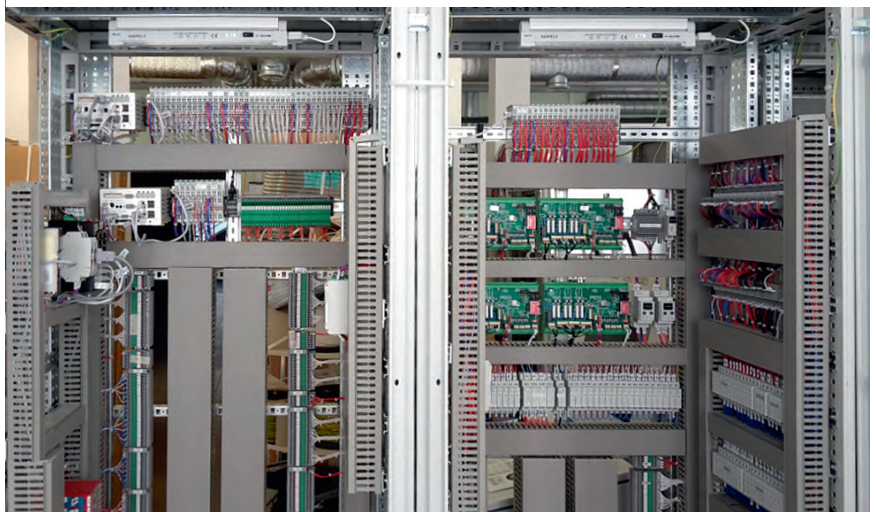


Спроектированная сеть получила сложную структуру с механизмами резервирования и высокой степенью защиты. Основным инструментом конфигурирования и мониторинга выступил программный комплекс **Hirschmann Industrial HiVision**.

В итоге ENS от ENEL на сегодняшний день является одной из самых защищённых систем контроля для промышленных энергетических объектов, что, в свою очередь, обеспечивается сетевым оборудованием Hirschmann.

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Контроллеры FASTWEL в АСУ ТП компрессорного цеха с газоперекачивающими агрегатами



ООО «Калининградгазприборавтоматика» («КГПА») ПАО «Газпром автоматизация» реализовало успешный проект автоматической системы управления компрессорного цеха с газоперекачивающими агрегатами (ГПА). Одно из ключевых мест в комплексном решении по автоматизации занимают контроллеры и модули ввода-вывода **FASTWEL I/O**.

Проект реализован специалистами компании «КГПА» в Пунгинском линейно-производственном управлении (заказчик – ООО «Газпром трансгаз Югорск»).

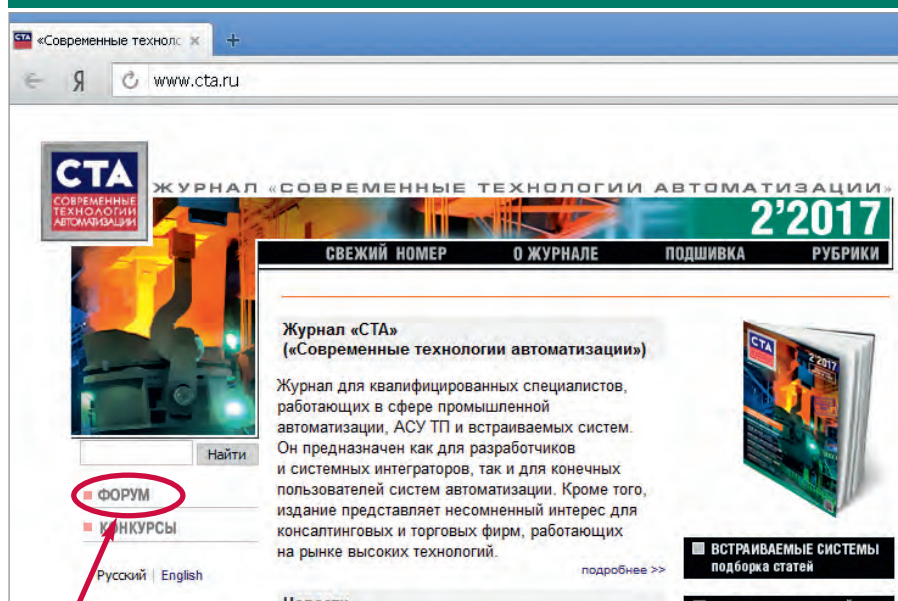
Успех этого проекта является результатом ориентации на применение передовых отечественных аппаратных и программных средств: контроллеров и модулей ввода-вывода FASTWEL I/O, защищённой операционной системы реального времени «Нейтрино» КПДА.10964, инструментальной среды «Изаграф 6» и программного пакета MasterSCADA.

Сегодня система работает в непрерывном режиме, в ней реализованы все требования ПАО «Газпром», а приёмочные испытания подтвердили её высокие эксплуатационные характеристики. АСУ ТП компрессорной станции (КЦ) «Неман-Р-КЦ» и система автоматического управления газоперекачивающими агрегатами (САУ ГПА) «Неман-Р» рекомендованы для комплексной автоматизации объектов транспортировки газа. В АСУ ТП КЦ входят семь шкафов управления: шкафы КЦ, коммуникационного оборудования, узла подключения, два шкафа УСО, стойка серверного оборудования, пульт резервного управления. В состав каждой САУ ГПА входят блоки распределения питания, связи, управления двигателем, управления нагнетателем, управления кранами, три локальных УСО, пульт резервного управления.

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Информация в рубрике размещается на правах рекламы.

«СТА» в Internet: www.cta.ru



Приглашаем читателей принять участие в работе форума на сайте журнала «СТА»: www.cta.ru

Мобильное приложение «Журнал «СТА»

Бесплатное приложение «Журнал «СТА» доступно пользователям Android в Google Play в разделе «Приложения/Бизнес» и пользователям iOS в App Store в разделе «Бизнес».

С помощью этого приложения можно читать с экрана номера нашего журнала сразу после выхода их в свет.

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

в Google Play
на Android

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

в App Store
на iOS

Редакция журнала «СТА» приглашает к сотрудничеству **авторов и научных редакторов**.

Телефон: (495) 234-0635, E-mail: info@cta.ru

Уважаемые читатели, присылайте в редакцию вопросы, ответы на которые вы хотели бы увидеть на страницах журнала. Мы также будем благодарны, если вы сообщите нам о том, какие темы, по вашему мнению, должны найти своё отражение в журнале.

Уважаемые рекламодатели,

журнал «СТА» имеет тираж 10 000 экз., распространяется по подписке, в розницу, через региональных распространителей, а также по прямой рассылке ведущим компаниям стран СНГ, что позволит вашей информации попасть в руки людей, принимающих решения о применении тех или иных аппаратных и программных средств.

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

Журнал «СТА» доступен в печатной и электронной версиях

Для квалифицированных специалистов, работающих в сфере промышленной автоматизации, АСУ ТП и встраиваемых систем, на сайте журнала www.cta.ru может быть оформлена **бесплатная подписка** на его **печатную** или **электронную** версию.

Бесплатная подписка действует до конца года.

При выборе бесплатной подписки на **ЭЛЕКТРОННУЮ** версию журнала вы будете подписаны на получение доступа к электронной версии журнала. Ссылка на журнал в электронном виде будет приходить на e-mail адрес, указанный в анкете.

При покупке **ЭЛЕКТРОННОЙ** версии журнала номер будет доступен в электронном виде **для чтения с экрана, загрузки или печати**.

Специалистам, выбравшим бесплатную подписку на **ПЕЧАТНУЮ** версию журнала, номера будут отправляться на указанный в форме адрес доставки.

Для гарантированного и регулярного получения ПЕЧАТНОЙ версии журнала необходимо оформить на неё **платную подписку** через подписное агентство «Роспечать» по каталогу «Роспечать». Подписные индексы: на полугодие – 72419, на год – 81872.

Подписка за рубежом

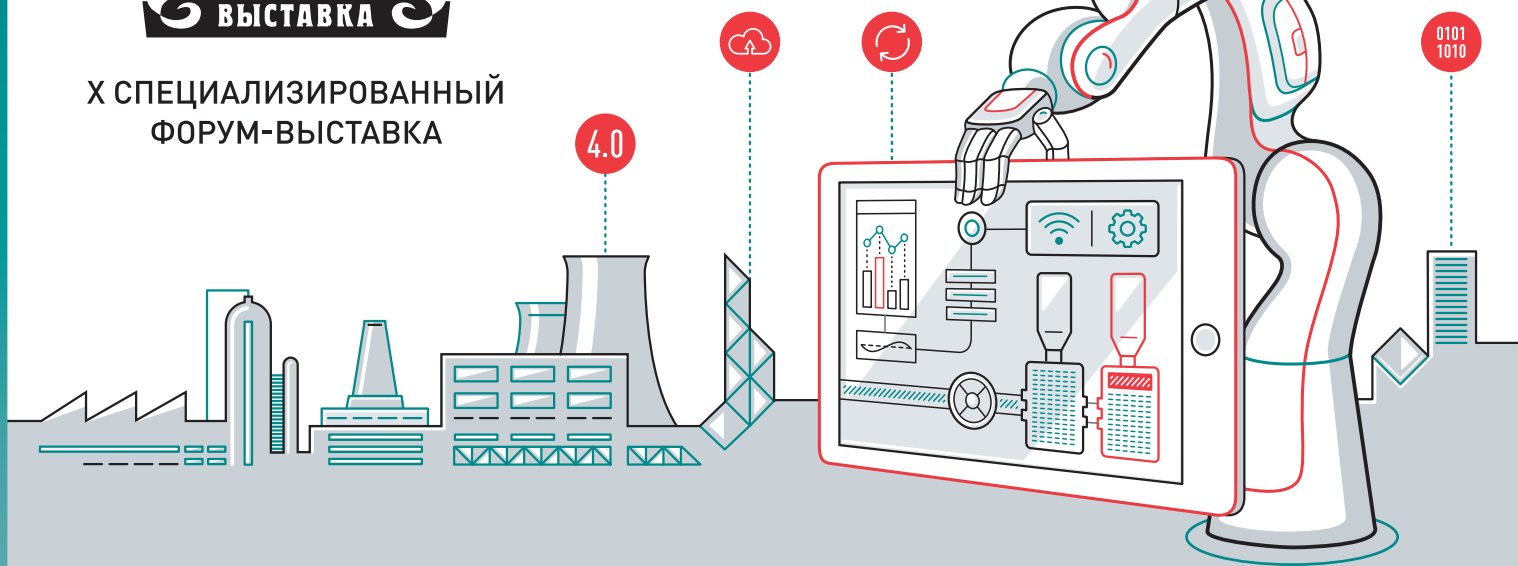
Читатели из дальнего зарубежья могут оформить подписку на печатную версию журнала через агентство «МК Периодика». Телефоны: +7 (495) 681-9137/8747

РЕКЛАМА В НОМЕРЕ

Компания	Страница
AAEON	107
ACME	113
ADDI-DATA	102
ADLINK	49, 122
Advantech	1, 36, 75, 121–123
AdvantiX	85, 103, 123
AMC	128
Apacer	8
AVD	21
Axiomtek	11
Beneq (Lumineq)	54–55, 124
CRANE Aerospace&Electronics	117
Dataforth	41
Elektro-Automatik	16
EtherWAN	37, 122
Eurotech	9, 23, 122
FASTWEL	33, 121, 128, 129, 3-я обл.
GeoVision	122, 125, 126
GMI	67
Hirschmann	25, 35, 121, 129
iBASE	124
ICONICS	70, 99
IEE	72
IEI	15, 122
iKey	125
Innodisk	124
MEN	27, 121, 124, 126
NSI	111, 126
Panasonic	128, 129
Pepperl+Fuchs	43
Raystar	123, 126
Scaime	81, 125
Schaefer	125
Schroff	2, 109
Smartek	98
Spectrum	17
Swissbit	106
Thermokon	116, 124, 126
VIPA	71, 126
WAGO	125
Weintek	124, 125
Xlight	57
XP Power	51, 95
ДОЛОМАНТ	22, 74
НИИВК	2-я обл.
НОРВИКС-ТЕХНОЛОДЖИ	29
ПРОСОФТ	101, 4-я обл.
ПРОСОФТ-Системы	127
Экспотроника	59, 131



X СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ
ФОРУМ-ВЫСТАВКА



ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПТА - САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 2017

6-8 ИЮНЯ / КОНФЕРЕНЦ-ЦЕНТР «КОНГРЕСС», ул. ШПАЛЕРНАЯ, 56, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ



Автоматизация
зданий и инженерных
систем



Автоматизация
промышленного
предприятия



Автоматизация
технологических
процессов



ИКТ в
промышленности

В ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЕ:

- Автоматизация в эпоху Индустрии 4.0
- Диспетчерское управление инфраструктурными объектами
- Практика автоматизации инженерных систем зданий
- Промышленная автоматизация в проектах и решениях
- Интеллектуальные системы безопасности
- Круглые столы и семинары компаний

WWW.PTA-EXPO.RU

г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

☎ (812) 448-03-38

✉ info@pta-expo.ru

ОРГАНИЗАТОР

ЭкспоПромТех

г. МОСКВА

☎ (495) 234-22-10

✉ info@pta-expo.ru

REVIEW/Technology

6 An architectural foundation of the Internet of Things

By Roberto Siagri

The article examines the current architectural solutions for the Internet of Things. Special emphasis is placed on the Eurotech's complete off-the-shelf solution and the key benefits of using this solution. Also discussed in detail are the components of this solution such as gateway software and cloud platform which are the open source software products hosted by Eclipse Foundation.

12 Big Data technology enhances the automated process control system

By Sergey Soldatov

Traditional information processing technologies no longer keep pace with its galloping growth. The specialized solutions and technologies included in the catch-all term Big Data are now taking their place. The article shows what is at the back of this term and whether Big Data solutions can be used for the automated process control system.

18 Examination of industrial Big Data tools

By Aleksei Zhirkov and Maxim Popov

This article examines how to process Big Data in the automated process control system and what hardware resources can be used to process such data in industrial enterprises. Also discussed are the typical structures of Big Data and solutions for working with these structures based on the state-of-the-art information technologies.

REVIEW/Industrial Networks

30 Russian-style DNP3

By Aleksei Medvedev

The article provides a brief description of the structure, functional flavor and advantages of the DNP3 Protocol. Also discussed is the implementation of the protocol in the FASTWEL distributed I/O system.

REVIEW/Hardware

38 Data acquisition system from Dataforth Corporation

By Aleksandr Konstantinov

The article gives an overview of the SLX200, SLX300 and MAQ20 data acquisition systems from Dataforth Corporation. Also discussed are a modern line-up of devices, the key features of the new MAQ20 system and the current version of ReDAQ software.

DEVELOPMENT/Metallurgy

46 Control system for the rotary charging unit of blast furnaces

By Victor Tkachenko, Temir Boranbayev and Andrey Dyatlov

The article describes a hardware-software complex to control a new charger of blast furnaces having a rotary unit for charging burden materials. The complex includes a system to control the charging route train using modern programmable logic controllers, computer simulation model of the charging process, burden surface profile control system based on the periscopic principle of level measurement by a radar level gage that allows for monitoring the surface shape of the blast furnace burden on the computer display.

62 Specific features of the software-hardware complex upgrade project for the automated process control system of converter gas exhaust duct

By Anatoliy Krivonosov, Aleksei Krivolapov, Aleksandr Pirogov, Andrey Pirozhenko, Sergey Panasenko and Dmitriy Zhelitikov

The article presents the structure of the software-hardware complex for the automated process control system of the gas exhaust duct at the #2 converter with full combustion of converter gas and wet gas cleaning system in the Oxygen-Converter Shop at the Mariupol Metallurgical Plant named after Ilyich, PJSC. A feature of this complex is that it maintains the safe modes of operation even when the main controller fails. For this purpose, a protection controller with the appropriate software has been added to the programmable logic controller of the automated process control system.

DEVELOPMENT/Aviation

68 Stand for ground testing of the rotor system of an unmanned coaxial rotor helicopter

By Sergey Aliluyev, Pavel Golovanov, Dmitriy Laptev, Aleksandr Popov, Andrey Matveev, Aleksei Balashov and Aleksei Yashin

The article focuses on the experience of building an automated stand for ground testing of the rotor system of an unmanned aerial vehicle (UAV) helicopter (drone). Also discussed are the structure and functions as well as the applicability of the hardware and software of the test stand.

DEVELOPMENT/Monitoring and Measuring Systems

76 Process control based on weight measurement

By Lyubov Babushkina

The article presents advanced solutions for a number of typical tasks to control the continuous and discrete production processes based on high-precision dynamic weighing of objects, bulk materials and liquids. The major benefit of such purpose-built solutions is the ability to release the universal programmable controller from performing the tasks to process data from weight measuring instruments and implement complex algorithms without programming through the flexible adjustment of the preset program.

DEVELOPMENT/Construction Materials Industry

82 Upgrade of the OSAMA SV4-350-1800 automatic gluing machine

By Mikhail Karpov

The article describes an automatic gluing machine upgrade project whose purpose was to improve the equipment efficiency and compliance with the required modes of operation. When building the system, cost minimization was achieved through the use of SIEMENS LOGO! PLC and other cost-efficient components. Also discussed are the component selection principles with consideration for process features.

DEVELOPMENT/Building Automation

86 Energy-efficient warehouses using the Thermokon EasySens technology

By Dmitriy Kabachnik

The article offers a brief overview of the EasySens system from Thermokon (Germany). The system is based on the EnOcean wireless protocol. Also discussed is the successful experience in upgrading a large warehouse located in a rather harsh climate through the use of the self-powered wireless thermostats and sensors.

DEVELOPMENT/Research

90 ADCM M-1 – the USSR champion among the first digital computing machines

By Yurii Rogachev

This brief article has been prepared to commemorate the 65th anniversary of the start-up of the Soviet Union's first analog-digital computing machine (ADCM M-1). The article is about the history of creation of the computer, people involved in the development of the computer and the basic specifications of the M-1 computer.

DEVELOPMENT/Training Systems

92 PROSOFT distance learning courses, or “Strangers are allowed to enter”

By Svetlana Zakharkina, Vera Nikolaeva, Olga Vlasenko and Natalya Gruzdeva

The article covers the advantages and specific features of the new exclusive distance learning courses which will be soon open for enrollment at the PROSOFT Training Centre website. These courses are unique because real equipment will be used when carrying out the learning activities to practice theoretical knowledge.

HARDWARE/Information Display

96 Review of solutions on group displays in dispatch rooms at fuel and energy facilities

By Denis Rubio

The article offers an overview of modern hardware and technologies as well as the software solutions for the group data display systems in dispatch rooms at oil and gas facilities. The review investigates both positive and negative aspects of the various solutions and shows some specific features of equipment installation in dispatch rooms.

ENGINEER'S NOTEBOOK

104 Perspective concepts in conductive cooling of single-board computer systems through the example of the Schroff Interscale C case

By Yurii Timonin

The conduction cooling is widely used when designing the highly reliable single-board computers. The efficiency of this cooling method may depend on many factors. In most cases the development of each device requires an individual approach, and this has an effect on the price. However, the new Schroff developments in this area allow for overcoming certain constraints of the traditional solutions and simplifying the replication of the new computer systems.

114 Customized iKey rugged keyboard for Durabook R11 tablet

By Dmitriy Kabachnik

The article is about the customized rugged keyboard from iKey for the Durabook R11 tablet. Also discussed are the benefits of using rugged keyboards in industry in conjunction with ruggedized PC tablets.

118 Cyber security checklist for automation technicians

By Anna Tabulda and Svetlana Chernushchenko

The article offers a cyber security checklist based on the incidents and information security best practices for the automated process control system. This checklist will be useful for automation technicians who might know nothing about information security. This will better protect the automated process control system against cyber-attacks and also help save on material costs.

SHOWROOM

121

SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF

128

NEWS

45, 66, 84, 88, 89

Сделано в России!

Fastwel 
WWW.FASTWEL.RU

**РОССИЙСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА
ДЛЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПРИМЕНЕНИЙ**

2017

Скачайте диск



с Техпортала ПРОСОФТ:
tp.prosoft.ru/cta-2-2017



На этом диске вы найдете:

- Каталоги продукции FASTWEL и FASTWEL I/O
- Технические статьи и примеры внедрения

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ FASTWEL

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



УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР
ПРОСОФТ-МОСКВА

Мы обучаем специалистов из всех уголков СНГ



ПРЕИМУЩЕСТВА:

- ▶ Более 200 человек из России и стран СНГ проходят обучение в УЦ ПРОСОФТ каждый год
- ▶ Учебно-методические пособия позволяют быстро осваивать материал
- ▶ Учебные классы оснащены индивидуальными рабочими местами с современным оборудованием
- ▶ Ведущие специалисты компании предоставляют консультации по реализации проектов
- ▶ Программы обучения разработаны совместно с ведущими мировыми производителями средств АСУ ТП
- ▶ Уникальная возможность получения качественного обучения в рамках программы дистанционного образования



Курсы по промышленной автоматизации: верхний и нижний уровни АСУ ТП

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ FASTWEL, ICONICS, ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР ПРОДУКЦИИ WAGO, WEINTEK, ADVANTECH, HIRSCHMANN

PROSOFT®

Реклама

Телефон: (495) 234-0636 • educenter@prosoft.ru • www.prosoft.ru/support/training

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

