

1'2018

ЭЛЕКТРОННАЯ
ВЕРСИЯ НА САЙТЕ

СТА

СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

WWW.CTA.RU



ИЗ ОГНЯ ДА В ПОЛЫМЯ:
проверяем надёжность
встраиваемых систем

ЧТОБ СКАЗКУ СДЕЛАТЬ БЫЛЮ:
автоматизация для городов
будущего

БЕРЕЖЛИВОСТЬ – НЕ СКУПОСТЬ:
энергоэффективность в IT
и на производстве

ХОТЬ ВИДИТ ОКО, ДА ЗУБ НЕЙМЁТ:
достойный отпор киберугрозам

К ГАДАЛКЕ НЕ ХОДИ:
биометрическая аутентификация
в действии

ПЕШЕХОДОВ НАДО ЛЮБИТЬ:
автоматизированные системы
контроля проезда

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

NOVASTAR

Дизайн • Функциональность • Практичность



Ин**NOVA**ционный шкаф для 19" электронного оборудования

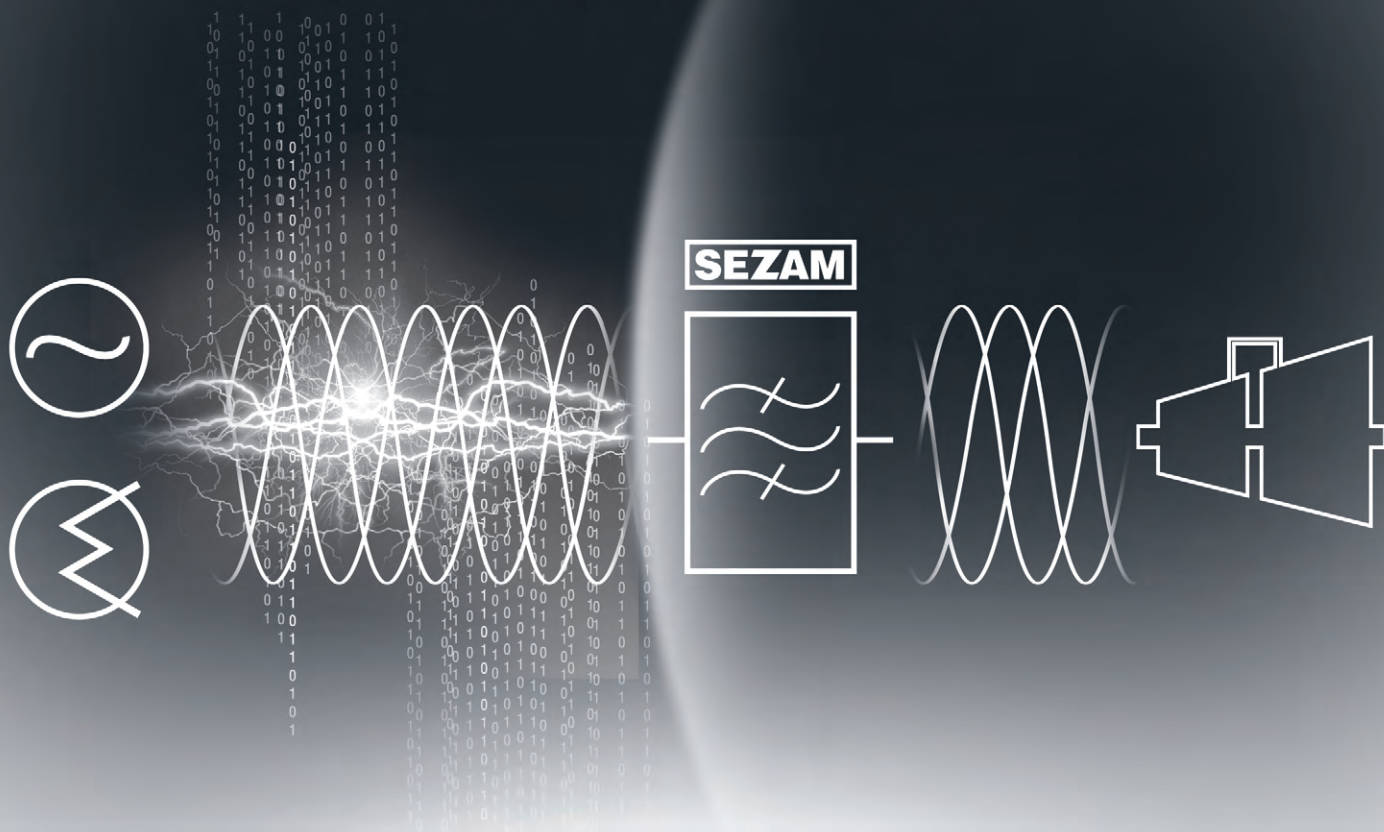
- Аудио- и видеотехника
- Лабораторные измерения
- Испытания и контроль

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

SEZAM

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

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

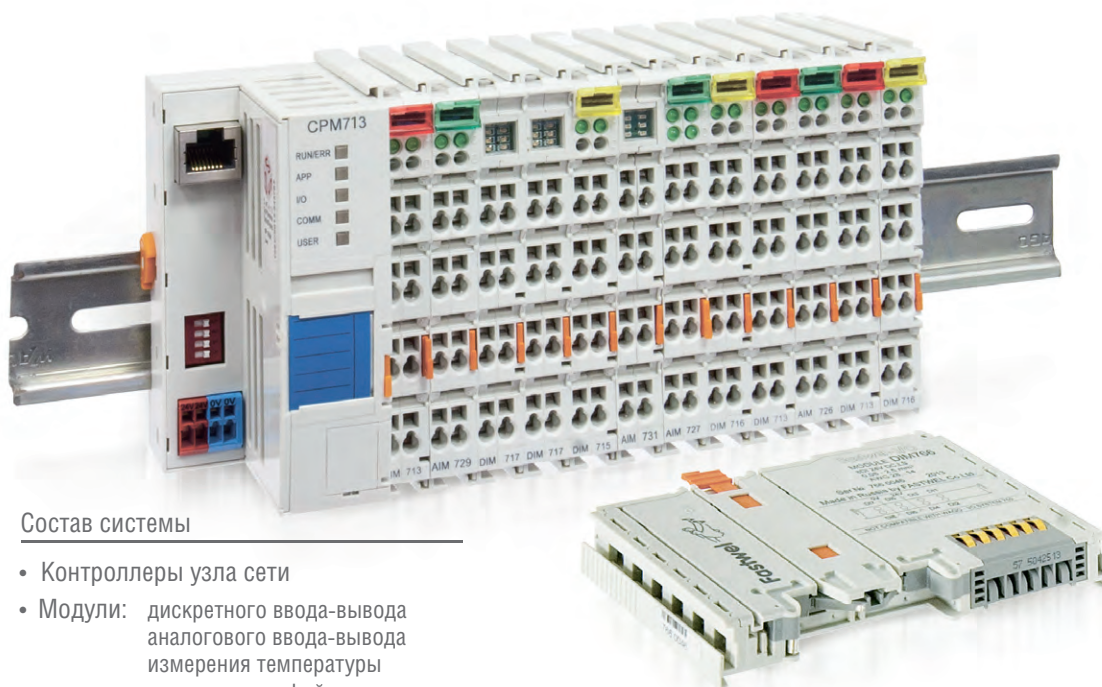
WWW.PROSOFT.RU

Распределённая система ввода-вывода **FASTWEL I/O**

МОРСКОЙ РЕГИСТР
РАЗРЕШЕНИЕ РОСТЕХНАДЗОРА
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
РЕЕСТР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

-40...+85°C

95%



Состав системы

- Контроллеры узла сети
- Модули: дискретного ввода-вывода
аналогового ввода-вывода
измерения температуры
сетевых интерфейсов

Модульный программируемый контроллер

- 32-разрядный процессор 600 МГц
- Встроенный дисковый накопитель объёмом свыше 100 Мбайт
- Энергонезависимая память 128 кбайт с линейным доступом
- Бесплатная адаптированная среда разработки приложений CODESYS 2.3
- Часы реального времени
- Сервис точного времени на базе GPS/GLONASS PPS
- Модули ввода-вывода с контролем целостности цепей



CPM711

- Протокол передачи данных CANopen
- Сетевой интерфейс CAN



CPM712

- Протокол передачи данных Modbus RTU, DNP3
- Сетевой интерфейс RS-485



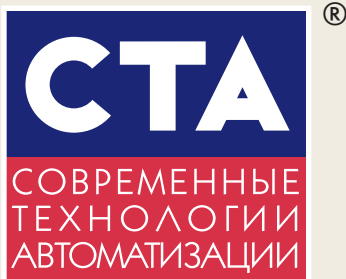
CPM713

- Протокол передачи данных Modbus TCP, DNP3
- Сетевой интерфейс Ethernet



CPM704

- Протокол передачи данных PROFIBUS DP V1
- Сетевой интерфейс PROFIBUS



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
№ 1'2018 (86)
Дата выхода в свет 12.01.2018
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: Москва, Сигнальный проезд, 19, бизнес-центр Вэлдан
Тел. +7 (499) 903-6952

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, 2018

Фото для первой страницы обложки
©Ukrphoto | Dreamstime



Уважаемые друзья!

Безотказность встраиваемых вычислительных систем зачастую является жизненно важной, и мы опять и опять возвращаемся к теме обеспечения их надёжности. Сегодня вы узнаете о конструктивных особенностях встраиваемых компьютеров компании MEN, обеспечивающих им высокий уровень защиты от проникновения влаги и эффективность отвода тепла. По многочисленным просьбам пользователей российская компания AdvantiX ввела жёсткое температурное тестирование некоторых линеек встраиваемых промышленных компьютеров, подтверждающее их работоспособность при температурах от -40 до $+70^{\circ}\text{C}$. Мы познакомим вас с методикой, по которой проходят испытания техники AdvantiX. Стремясь к повышению надёжности и мобильности решений, тайваньская компания Weintek Labs разработала оригинальную концепцию HMI: технология CloudHMI виртуализирует человеко-машинный интерфейс, предоставляя его на стационарных и мобильных терминалах. Достигается это благодаря разделению компактного вычислительного модуля-сервера и удалённых устройств отображения интерфейса.

С появлением первых компьютерных вирусов в 80-х годах прошлого века началось противостояние в киберсреде. Мы продолжаем публикацию обзора технологии «Defense in Depth», предлагающей комплексный подход к обеспечению компьютерной безопасности. Кстати, потеря деловой репутации, клиентов, доли рынка грозит бизнесу из-за множества причин, среди которых не только злонамеренные кибератаки. А вы ещё не оценили, во что обойдётся вашей компании простой её IT-инфраструктуры?

Растущий мировой рынок биометрических систем контроля доступа очень привлекателен для производителей. Тем не менее, в настоящее время типов коммерческих устройств биометрической идентификации не так много и совершенной системы среди них нет: относительно дешёвые и самые распространённые сканеры отпечатков пальцев довольно легко обмануть, а практически 100% надёжные сканеры радужной оболочки глаза крайне дороги. Читайте рассказ о поиске золотой середины, сочетающей низкий процент ошибок распознавания с разумной стоимостью системы.

Окружающие нас вещи умнеют день ото дня, и число скептиков, не верящих в будущую умные технологии, сильно поубавилось. О проектах компании Advantech, последовательно вносящей вклад не только в промышленную, но и в инфраструктурную автоматизацию, рассказано в одной из статей. Важной инфраструктурной составляющей современного мегаполиса является транспорт, и надеемся, что вам будет интересно ознакомиться с обзором принципов построения автоматизированных систем контроля проезда на примере АСКП Москвы.

Автоматизации на транспорте посвящён и рассказ о программно-аппаратном комплексе, управляющем железнодорожной путевой машиной РПБ-01. Кстати, в нём успешно применены контроллеры СРМ701 фирмы FASTWEL.

Энергоэффективность – девиз современности, но добиться её в условиях промышленного производства не так-то просто. В статье о принципах нечёткого управления уровнем потребления электроэнергии рассматривается адаптивная оптимизация энергопотребления, позволяющая гибко учитывать множество аспектов эксплуатации оборудования.

Центры обработки данных потребляют колоссальные объёмы энергии, поэтому при их проектировании наряду с задачами энергосбережения приходится задумываться об отводе тепла. Поиску эффективных решений теплоотвода посвящена одна из статей.

Благодаря взрывобезопасным мультиплексорным системам сбора данных можно существенно сэкономить как на пусконаладке, так и на последующей эксплуатации систем автоматизации. Вы прочтёте рассказ о решениях от признанного лидера – компании GM International.

Что общего у контроллеров WAGO, защищённых планшетов Getac и ЖК-дисплеев Litemax? Правильно, все они неоднократно бывали героями наших публикаций. Дополнительные аргументы в пользу этих ветеранов автоматизации вы найдёте в статьях «СТА».

Всего вам добро!

Сорокин

С. Сорокин



Скачайте диск с tr.prosoft.ru/cta-1-2018

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

СОДЕРЖАНИЕ 1/2018

ОБЗОР

ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ

6 О важности защищённости для встраиваемых компьютеров

Ангела Хаубер

В статье рассматриваются вопросы важности конструктивных особенностей при построении надёжных и защищённых встраиваемых компьютеров на примере решений компании MEN. Основными целями являются обеспечение влагонепроницаемости и теплоотвода.



10 Из огня да в полымя: жёсткие тесты встраиваемых систем

Юрий Широков

Промышленные компьютеры работают порой в самых тяжёлых и неблагоприятных условиях, при этом они просто обязаны быть надёжными. В статье рассказано о том, как встраиваемые компьютеры Advantix тестируют на безотказность в работе при экстремально высоких и низких температурах.



12 Технология CloudHMI компании Weintek

Евгений Шкляев

В статье описаны основные возможности инновационной технологии CloudHMI компании Weintek Labs. Рассмотрены особенности построения и преимущества архитектуры CloudHMI.



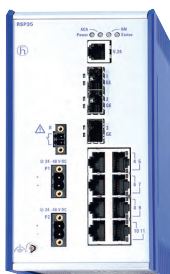
ОБЗОР

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ

16 "Defense in Depth" в действии. Уровень 2: защита канального уровня

Сергей Воробьёв

Статья продолжает цикл публикаций, посвящённых многоуровневой защите промышленных Ethernet-сетей на базе принципа "Defense in Depth". В статье рассмотрены киберугрозы канального уровня, а также возможные методы организации защиты.



ОБЗОР

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

24 Выбор всё многообразнее: новые планшеты Getac

Иван Гуров

Готовность к сложным условиям работы, наличие широкого перечня портов ввода-вывода и долгий срок работы от батареи – всё это про изделия компании Getac, и новинки 2017 года – не исключение. Представленные в обзоре новые мобильные защищённые планшетные компьютеры способны решить самые трудные и изощрённые задачи в условиях, в которых другая техника работать просто отказывается.



РАЗРАБОТКИ

РАСПРЕДЕЛЁННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

32 Взрывобезопасные системы автоматизации компании GM International

Юрий Широков

Экономя многие километры проводов и сотни часов пусконаладочных работ, системы мультиплексирования значительно упрощают задачи сбора данных в ситуациях, когда требуется опрашивать сотни и тысячи точек. Но их преимущества перед традиционными решениями становятся видны ещё отчётливее, когда речь идёт о работе во взрывоопасных зонах. В статье рассказывается о двух решениях для взрывоопасных производств от компании GMI.



РАЗРАБОТКИ

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ

38 Программный комплекс для анализа информации и оптимизации управления путевой машиной

Сергей Фокин

В статье рассказывается о программном комплексе, осуществляющем сбор, обработку, анализ и хранение информации, получаемой от контролируемых агрегатов технического объекта. Приведён пример использования данного программного комплекса на российской железнодорожной путевой машине РПБ-01. Подробно рассмотрены алгоритмы работы каждой из программ комплекса.



РАЗРАБОТКИ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

46 Решения Advantech для инновационной экономики

Иван Гуров

Компания Advantech давно стала узнаваемой на российском рынке автоматизации. В этом обзоре мы расскажем вам о некоторых интересных инфраструктурных проектах, реализованных на базе её оборудования и при участии специалистов компании. Все приведённые примеры объединяет их устремлённость в день завтрашний, когда жизнь станет комфортнее и безопаснее, а экология значительно улучшится благодаря чистым энергосберегающим технологиям.



РАЗРАБОТКИ

БЕЗОПАСНОСТЬ

52 Разнообразие биометрических методов аутентификации человека

Евгений Шкляев

Биометрические технологии в области идентификации личности давно стали привычными в нашем мире. В статье описан достаточно новый метод идентификации по уникальному рисунку вен ладоней, который быстро приобретает популярность во всём мире, на примере оборудования компании «Прософт-Биометрикс».



РАЗРАБОТКИ

ГОРОДСКОЙ ТРАНСПОРТ

58 Автоматизированные системы контроля проезда на городском транспорте

Сергей Солдатов

Автоматизированные системы контроля проезда (АСКП) – неотъемлемая часть транспортной инфраструктуры любого крупного города. Но современная АСКП – это не только средство оплаты проезда на отдельных видах транспорта, а многофункциональный комплекс, позволяющий анализировать пассажиропоток, применять разнообразные тарифные схемы и предоставлять сопутствующие перевозкам услуги. О некоторых особенностях современных АСКП на примере транспортной системы Москвы рассказывается в данной статье.

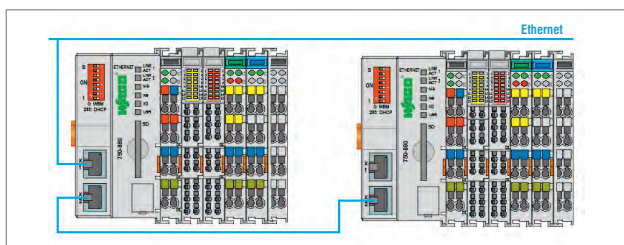
АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

68 Программируемый контроллер WAGO 750-880 в режиме Master

Светлана Захаркина

Протоколу Modbus уже много лет, тем не менее, он до сих пор не теряет актуальность и активно применяется во многих современных ПЛК. В статье рассматривается решение задачи организации обмена данными по протоколу Modbus TCP между контроллерами WAGO 750-880 с помощью специальной библиотеки ModbusEthernet_04.lib, поставляемой компанией WAGO.



АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ОТображение информации

74 Litemax: ЖК-дисплеи и мониторы на их основе

Алексей Лебедев

В статье описаны жидкокристаллические дисплеи и мониторы производства компании Litemax. Приведены ключевые характеристики сверхъярких устройств DURApixel, ультраширокоформатной серии SPANpixel и морских мониторов NAVpixel. Дано краткое описание технологий улучшения качества восприятия изображения (усиление яркости, повышение цветности и контраста). Описывается шаблон номера для заказа мониторов Litemax с указанием всех позиций.

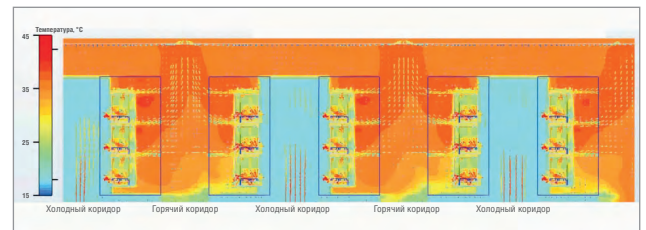


В ЗАПИСНУЮ КНИЖКУ ИНЖЕНЕРА

84 Концепции организации охлаждения ЦОД: в поисках наибольшей эффективности

Юрий Тимонин

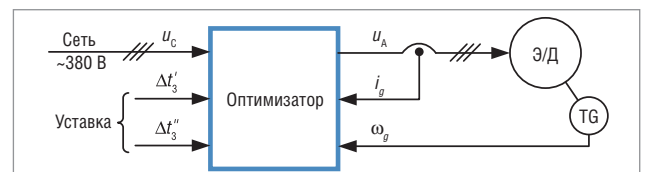
Вычислительные мощности и, соответственно, энергопотребление центров обработки и хранения данных непрерывно растут, причём очень значительная часть потребляемой ЦОД энергии расходуется на охлаждение оборудования. Поэтому в оптимизации систем охлаждения ЦОД кроется большой резерв энергоэффективности. Анализу различных схем охлаждения оборудования посвящена эта статья.



92 Системы нечёткого управления уровнем потребления электроэнергии в промышленном оборудовании

Александр Клевцов

В статье рассмотрены принципы построения и реализации систем нечёткого управления уровнем потребления электроэнергии в технологическом оборудовании промышленных производств. Приведён пример организации рационального потребления электроэнергии на действующем электроприводе гидростанции.



100 Непрерывность бизнеса и финансовые последствия простоев

Игорь Афонин

В статье рассматриваются основные понятия доступности информации и непрерывности бизнеса. Дается оценка угроз для IT-операций, включая системы, приложения и данные. Описывается процесс расчёта потенциальных затрат, которые может понести организация вследствие возможных простоев IT-системы.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ

109

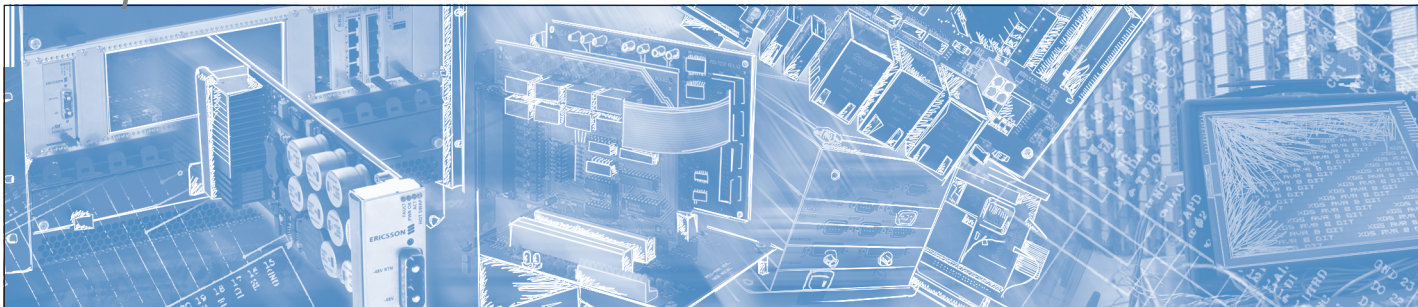
БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

116

НОВОСТИ

15, 30, 36, 44, 66, 71, 72, 107

5



Ангела Хаубер

О важности защищённости для встраиваемых компьютеров

В статье рассматриваются вопросы важности конструктивных особенностей при построении надёжных и защищённых встраиваемых компьютеров на примере решений компании MEN. Основными целями являются обеспечение влагонепроницаемости и теплоотвода.

Вдали от защищённых серверных комнат и производственных помещений автоматических линий с кондиционированным воздухом, в самых сложных условиях работают встраиваемые компьютеры: в установках на открытом воздухе, в автомобилях и другом транспорте. Системы управления в транспортных средствах для горнодобывающей промышленности должны быть защищены от пыли, тепла и ударов до 5g. На море, например на нефтяных платформах, компьютеры подвергаются постоянному воздействию солей и влаги (и, конечно же, нефти). Системы, установленные в автобусах и поездах, должны работать в условиях повышенной вибрации, а иногда и при резких и быстрых колебаниях температуры. Даже терминалы операторов в комбайнах или в больницах должны выдерживать воздействия химических веществ, таких как пестициды или дезинфицирующие средства.

В целом существуют три основных параметра, которые имеют наибольшее значение для производителей встраиваемых компьютеров:

- **Расширенный диапазон температур.** Если в заявке не требуется иное, стандартом для промышленной электроники является диапазон $-40...+85^{\circ}\text{C}$; до $+125^{\circ}\text{C}$ для электроники, устанавливаемой в непосредственной близости от работающего двигателя, и даже $-55...+125^{\circ}\text{C}$ для авиации и судо-

ходства. Железнодорожный стандарт EN 50155 класс Tx предусматривает диапазон рабочих температур $-40...+70^{\circ}\text{C}$ и до $+85^{\circ}\text{C}$ при воздействии в течение 10 минут.

- **Защита от пыли, влаги и химических веществ.** Для подобной защиты компоненты системы должны быть покрыты специализированным лаком. В зависимости от требований и степени защиты IP дополнительная защита может быть обеспечена герметичными корпусами. Обозначение степени защиты IP всегда включает две цифры: первая — защита от посторонних предметов (таких, как пыль) и механических повреждений; вторая — защита от воды.

- **Защита от ударов и вибрации.** Все компоненты должны быть плотно привинчены или припаяны, как правило, следует избегать подвижных частей. Вставные платы и адаптеры должны иметь винтовые разъёмы. Для кабельных соединений применяются прочные штекерные соединители, например M12, которые плотно привинчиваются и выдерживают сильные вибрации.

Другими аспектами, которые следует учитывать, являются защита от электрических помех, электромагнитная совместимость (ЭМС) и устойчивость, например, к кратковременным сбоям питания.



Рис. 1. Защищённый компьютер BC50R

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СУДОВ НА БАЗЕ ГЕРМЕТИЗИРОВАННОГО КОРПУСА С IP65

Хорошим примером важности герметичности корпуса в соответствии с классами защиты IP является диагностическая система для кораблей и яхт. Система подключается к двигателю судна через CAN-интерфейс, по которому собираются данные о состоянии, ошибках, и производится диагностика. Затем эти данные отправляются на мобильные рабочие места через Wi-Fi и LTE. Экипаж корабля, как в диспетчерской, так и на палубе, использует полученную информацию для мониторинга, дистанционного обслуживания и при необходимости ремонта.

Система была реализована в корпусе размером 250×220×48,1 мм. Помимо требований к расширенному диапазону температур, гибкости интерфейсов ввода-вывода и к источнику питания с широким диапазоном напряжений, наиболее важным требованием к корпусу компьютера была его водонепроницаемость в соответствии с IP65, а также ЭМС в соответствии с EN 60945 (морское навигационное оборудование и средства радиосвязи) и Germanischer Lloyd. Будучи стандартным продуктом, компьютер BC50R (рис. 1) удовлетворяет всем требованиям, предъявленным клиентом к проекту, а также требованиям отраслевых стандартов EN 50155 (железная дорога) и ISO 7637-2 (автомобильный транспорт).

Почти водонепроницаемый

Соответствие IP65, то есть полная защита от попадания пыли и от водяных струй, обеспечивается применением алюминиевого корпуса толщиной 8 мм (для стандартных корпусов толщина стенок составляет 2 мм), который со всех сторон плотно затягивается винтами, а места контактов поверхностей дополнительно герметизируются силиконовыми контурами. ЭМС-защита обеспечивается применением проводящего силиконового материала с серебряными частицами. Толщина стенок корпуса, а также количество и положение винтовых фитингов определяют давление в местах контакта поверхностей, которое обеспечивает водонепроницаемость. Изменение

5 ФАКТОВ О КОНДУКТИВНОМ ТЕПЛОТВОДЕ

1. В чём разница между кондуктивным и конвекционным охлаждением?

- Конвекционное охлаждение — самый простой способ охлаждения плат. Производится направленным воздушным потоком вдоль охлаждаемой поверхности. При конвекционном охлаждении для принудительной подачи воздуха используются вентиляторы.
- Кондуктивный теплоотвод использует тепловой контакт для проведения тепла от источника к внешней стенке корпуса. Это делает корпус сам по себе тепловым радиатором.

2. Каковы преимущества конвекционного охлаждения перед кондуктивным?

- Конвекционное охлаждение принудительной подачей воздуха является наиболее эффективным методом охлаждения и может быть реализовано просто и дешево, но несмотря на простоту конструкции, некоторые особенности исполнения могут стать серьёзными недостатками в зависимости от приложения. В воздушном потоке могут оказаться дополнительные примеси и жидкости, которые могут попасть в устройство и нанести ему ущерб. Сложное фильтрующее оборудование может снизить этот риск, но при этом потребует обслуживания в течение жизненного цикла устройства. Охлаждающие вентиляторы также имеют ограниченный срок службы, и их отказ может привести к выходу из строя некоторых электронных компонентов.
- Кондуктивный теплоотвод обеспечивает большую гибкость, чем конвекция, особенно для экстремальных условий. Однако он требует более тщательной и

точной реализации. Необходимо принять меры для максимального увеличения теплопередачи между охлаждаемым электронным компонентом и стенкой корпуса. С одной стороны, это обеспечивается верным выбором материалов. С другой стороны, платы внутри корпуса должны быть размещены правильно, а теплопроводящие охлаждающие блоки должны иметь массу, гарантирующую оптимальный перенос тепла.

3. Доступны ли платы в кондуктивном теплоотводе как стандартные каталожные продукты?

- Да, конечно. Стандарт IEEE 1101.2-1992 описывает спецификацию для плат в формате Евромеханики — всех плат в стандартах VME и CompactPCI. Компания MEN предлагает для всех плат в формате cPCI и cPCI Serial рамки кондуктивного теплоотвода, позволяющие построить стандартные системы на каталожных компонентах. Также в консорциуме VITA есть стандарты для модулей PMC и других мезонинных модулей, позволяющие использовать их с кондуктивным теплоотводом. В дополнение MEN продвигает новый стандарт, объединяющий технологии консорциумов PICMG и VITA, для защищённого компьютера на модуле (Computer-on-Module, COM): Rugged COM Express (RCE) или VITA 59. Он описывает небольшую адаптацию печатной платы для её использования с теплопроводящей рамкой.

4. Есть ли другие аргументы для кондуктивного теплоотвода, кроме безвентиляторного исполнения?

- Чтобы сделать компьютер действительно прочным, ему нужен надёжный корпус, выдерживающий экстремальные

климатические условия. Массивный металлический корпус, необходимый для организации кондуктивного охлаждения, обеспечивает следующие дополнительные преимущества для защиты электроники: он позволяет защитить от пыли, химических веществ или влаги за счёт герметичности корпуса, а также обеспечить устойчивость к сильным ударам и вибрационным воздействиям за счёт того, что металлический корпус надёжно прикручен к плате-носителю или конструктиву системы. Защищённые компьютеры на модуле в формате COM Express на 100% обеспечивают ЭМС-защиту благодаря алюминиевой крышке, защищающей сверху и со всех четырёх сторон, а снизу за счёт контакта с платой-носителем.

5. Какой температурный диапазон может быть обеспечен кондуктивным теплоотводом?

- В зависимости от рассеиваемой мощности и используемых компонентов типовой диапазон температур изделий MEN с кондуктивным теплоотводом составляет $-40...+85^{\circ}\text{C}$. Это оптимально для применения на железнодорожном транспорте, для которого требуется диапазон температур $-40...+70^{\circ}\text{C}$ (до $+85^{\circ}\text{C}$ в течение 10 минут) в соответствии с EN 50155. Для компьютеров на модуле семейств COM Rugged COM Express, ESMexpress и ESMINI (стандарты компании MEN) могут быть обеспечены диапазоны температур вплоть до $-55...+125^{\circ}\text{C}$. Вся продукция компании MEN может быть протестирована и сертифицирована в собственной лаборатории на предмет работы в расширенном диапазоне температур. ■

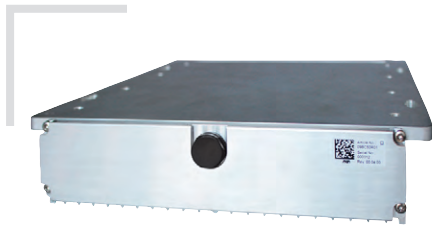


Рис. 2. Клапан компенсации давления на задней стенке корпуса BC50R

этого значения может привести к потере водонепроницаемости. Однако, несмотря на то, что для достижения требуемой степени защиты IP65 применяются дополнительные уплотнения во всех точках контакта, корпус не является полностью герметичным. Это важный момент, связанный с необходимостью обеспечения компенсации давления. Из-за теплового расширения и сжатия материалов, вызванных колебаниями температуры (или различиями высот в авиации), небольшое количество воздуха будет всасываться через уплотнения, что приведёт к проникновению влаги внутрь корпуса. Для предотвращения этого на задней панели корпуса был установлен клапан компенсации давления (рис. 2), с помощью которого проникновение влаги внутрь корпуса (рис. 3) сводится к минимуму.

Требования более высоких степеней защиты IP (таких как IP67, когда возможно кратковременное погружение в воду) могут быть выполнены путём литья всего корпуса (рис. 4), за исключением крышки с соединительными разъёмами, в одной пресс-форме.

ЗАЩИТА ОТ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Для защиты корпуса от длительных внешних воздействий окружающей среды, таких как химические вещества, пестициды или солевой туман, необходим правильный алюминиевый сплав и/или выбор специальных защитных покрытий в дополнение к соответствующей степени непроницаемости корпуса. Все эти требования в значительной степени стандартизованы в зависимости от отрасли. В общем случае дополнительная защита электроники от влаги путём нанесения защитного покрытия не требуется в корпусе с соответствующим уровнем IP, однако может потребоваться в конкретной отрасли или для конкретного применения. Например, EN 50155 предписывает лакировку всех компонентов, независимо от корпуса, в котором они расположены.



Рис. 3. Компоновка внутри корпуса компьютера BC50R

ПРАВИЛЬНЫЙ РАЗЪЁМ

Необходимость размещения разъёмов на передней панели также создаёт сложности обеспечения заданной степени защиты IP. Неиспользуемые интерфейсы могут быть защищены с применением соответствующих крышек. Для всех используемых интерфейсов штекерное соединение вместе с самими соединительными кабелями должно быть герметизировано таким образом, чтобы оно соответствовало требуемой степени защиты IP. Применение стандартных промышленных и потребительских разъёмов, таких как USB, DisplayPort или



Рис. 4. Пример корпуса со степенью защиты IP67 для системы управления горнодобывающим оборудованием

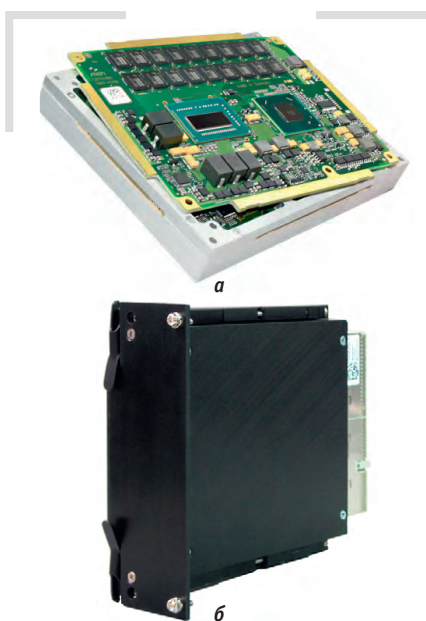


Рис. 5. Герметизированные изделия с кондуктивным охлаждением: а – модуль Rugged COM Express, б – платы в формате CompactPCI

RJ-45, в данном случае невозможно. Некоторые из указанных разъёмов доступны в исполнении с дополнительными уплотнениями и защитой, но стоят они в десятки раз больше, чем стандартные надёжные разъёмы для жёстких условий эксплуатации, и иногда требуют разработки специальных конструкций.

Оптимальным выбором в соотношении цена—удобство—защищённость является разъём M12, который и был выбран при создании компьютера для морского применения. Эти разъёмы могут быть герметизированы до IP76 и надёжно работать при сильных ударах и вибрациях. Аналогичные круглые соединители типа MIL/Aero, применяемые в авиации и военной технике, ещё более надёжны, но значительно дороже.

КАК ОТВЕСТИ ТЕПЛО?

Плотно закрытые встраиваемые системы неизбежно сталкиваются с проблемой рассеивания тепла. Если есть только небольшой клапан для компенсации давления и, следовательно, практически отсутствует циркуляция воздуха, как можно охладить электронику? Решением служит кондуктивный теплоотвод, что также является причиной использования теплопроводящего алюминиевого корпуса во всех конструкциях для данного типа задач. В связи с этим важно, чтобы компоненты, которые выделяют тепло, были термически соединены с корпусом, в результате чего само устройство станет теплоотводом. Данная технология не ограничивается только встраиваемыми компьютерами — она также может быть применена для 19-дюймовых компонентов (CompactPCI/CompactPCI Serial) или модулей COM Express (Rugged COM Express). Оба варианта представлены на рис. 5.

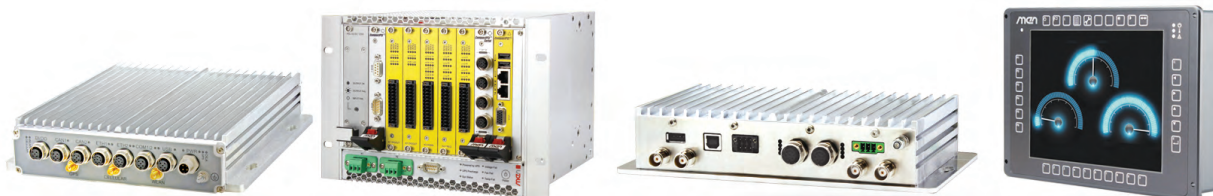
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Компания MEN имеет огромный опыт по разработке и производству защищённых и надёжных встраиваемых компьютеров. Основываясь на своём опыте в данной области, компания предлагает клиентам как заказные, так и стандартные решения. Наличие стандартных продуктов, присутствующих в каталоге и предназначенных для работы в самых жёстких условиях, позволяет снизить затраты и время на разработку проекта. ●

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



Always reliable. Always ahead.



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

PROSOFT®
WWW.PROSOFT.RU
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

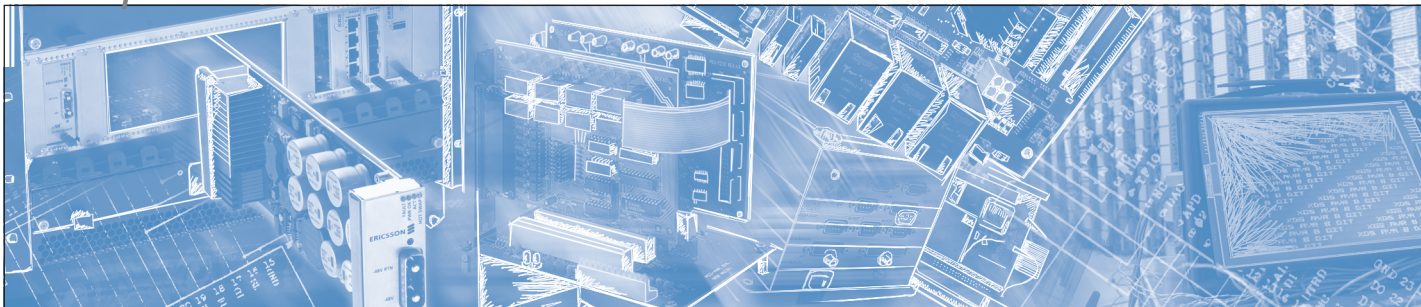
МОСКВА	(495) 234-0636	info@prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ	(812) 448-0444	info@spb.prosoft.ru
АЛМА-АТА	(727) 321-8324	sales@kz.prosoft.ru
ВОЛГОГРАД	(8442) 260-048	volgograd@prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	(343) 376-2820	info@prosoftsystems.ru
КАЗАНЬ	(843) 203-6020	info@kzn.prosoft.ru
КРАСНОДАР	(861) 224-9513	krasnodar@prosoft.ru

Н. НОВГОРОД	(831) 215-4084	n.novgorod@prosoft.ru
НОВОСИБИРСК	(383) 202-0960	info@nsk.prosoft.ru
ОМСК	(3812) 286-521	omsk@prosoft.ru
ПЕНЗА	(8412) 49-4971	penza@prosoft.ru
САМАРА	(846) 277-9166	info@samara.prosoft.ru
УФА	(347) 292-5216	info@ufa.prosoft.ru
ЧЕЛЯБИНСК	(351) 239-9360	chelyabinsk@prosoft.ru

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ



Реклама



Юрий Широков

Из огня да в полымя: жесткие тесты встраиваемых систем

Промышленные компьютеры работают порой в самых тяжёлых и неблагоприятных условиях, при этом они просто обязаны быть надёжными. В статье рассказано о том, как встраиваемые компьютеры AdvantiX тестируют на безотказность в работе при экстремально высоких и низких температурах.

Не всем компьютерам уготована завидная участь прожить свой век в комфортных офисах с кондиционированием и чистым воздухом. И вряд ли для вас станет откровением, что нежные «комнатные» устройства протянут недолго в жёстких условиях промышленного производства. И, конечно же, все давно знают о существовании особого класса вычислительных устройств — встраиваемых промышленных компьютеров, специально проектируемых и для таких «грязных» работ. Промышленный компьютер может работать в цехе, на транспортном средстве, на буровой вышке, высоко в горах и глубоко под водой. Очевидно, что у всех компьютеров характеристики различные и не все они одинаково хороши для любых применений. Само по себе это не создаёт проблемы: подбирай подходящее по заявленным параметрам изделие и будь уверен, что оно не подведёт. Это верная стратегия со стороны пользователя. А что предпринимают отечественные производители, чтобы гарантировать надёжность и безотказность своих устройств?

О производителе промышленных ЭВМ — компании «Адвантикс» мы писали неоднократно. Эта компания уже более десятилетия специализируется на проектировании и изготовлении промышленных компьютеров. На счету её инженеров множество удачных разработок и технических решений. Сегодня мы



Рис. 1. Семейство встраиваемых компьютеров ER

хотим рассказать о том, как «Адвантикс» тестирует свои изделия, предназначенные для особо ответственных применений. В качестве объекта для бесчеловечных опытов была избрана популярная серия встраиваемых ЭВМ AdvantiX ER. Забегая вперёд, скажем, что при подготовке этой статьи ни один встраиваемый компьютер AdvantiX не пострадал. Если вы читали статью в четвёртом номере «СТА» за 2017 год об этой линейке ПК, то, конечно, имеете представление о предмете рассказа. Для остальных приведём предельно краткий обзор.

Семейство AdvantiX ER

Всё семейство ER условно можно разделить на линейки изделий разного уровня в соответствии с их производительностью и возможностями расширения. Начиная с компьютера начального уровня AdvantiX ER-3000 и заканчивая самой мощной моделью AdvantiX ER-

8000 (рис. 1), все они спроектированы в едином безвентиляторном исполнении.

Разумеется, компьютеры эти выпускаются в прочных металлических корпусах, имеют надёжные разъёмы и прочие обязательные атрибуты промышленных встраиваемых систем. Но некоторым заказчикам и покупателям серии ER этого оказалось мало. Им требуется гарантированный расширенный температурный диапазон работы, и не какой-нибудь, а честные $-40... +70^{\circ}\text{C}$. Экзамен на соответствие требуемым параметрам семейство ER сдаёт по специально разработанной методике, о которой мы и расскажем далее.

Методика испытаний

Методику испытаний разработали инженеры компании «Адвантикс». Испытания проводятся в соответствии с ГОСТ 21552-84 «Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приёмка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение». До и после проведения

Таблица 1
Определение времени выдержки в климатической камере

Масса изделия	Время выдержки в термокамере, не менее
Менее 2 кг	2 ч
От 2 до 10 кг	3 ч
От 10 до 20 кг	4 ч
От 20 до 50 кг	6 ч

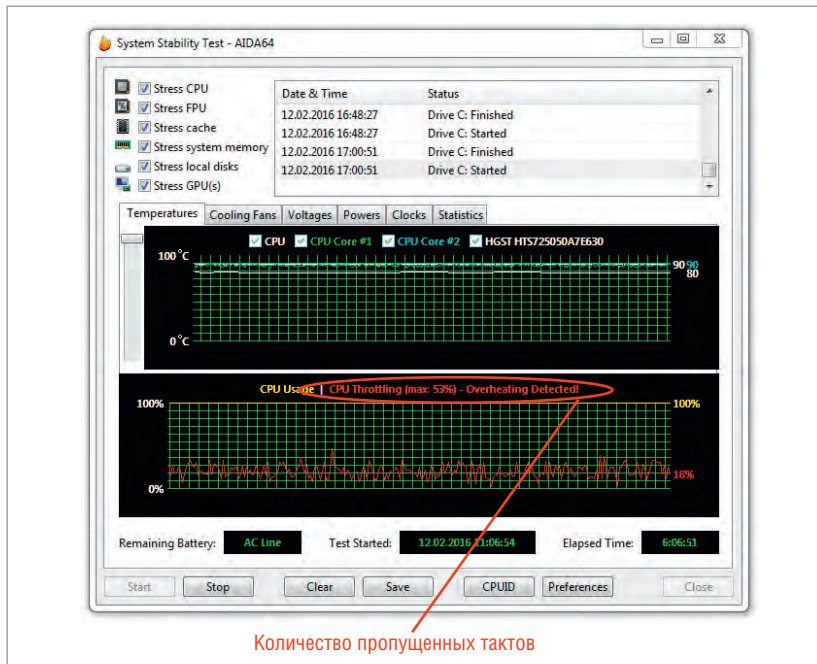


Рис. 2. Фиксация сбоев в работе изделия

испытаний по описываемой методике все изделия в обязательном порядке проходят общую проверку работоспособности в нормальных условиях в течение не менее 24 часов. Для обеспечения равномерности прогрева или охлаждения изделий в термокамере в процессе тестов они выдерживаются в ней в течение времени, указанного в табл. 1.

При этом под температурным тестированием подразумевается целый комплекс тестов, проводящийся не менее 24 часов. Тесты включают в себя испытания на устойчивость при воздействии предельных повышенных и пониженных температур, а также в процессе их изменения.

При испытаниях в климатической камере в качестве основного критерия работоспособности изделий принято количество пропущенных тактов CPU (CPU throttling) – рис. 2.

Далее рассмотрим методику проведения испытаний по каждому из перечисленных пунктов.

ИСПЫТАНИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ПОВЫШЕННЫХ ТЕМПЕРАТУР

Вначале проводятся испытания на устойчивость к повышенным температурам. Для этого включённое изделие помещают в климатическую камеру и подвергают нагреву со скоростью не менее 1 градуса в минуту до достижения первого контрольного повышенного значения температуры. Шаг дискретности повышения температуры определяется индивидуально в зависимости от типа изделия. После установления заданной тем-

пературы в камере изделие выдерживают в течение времени, указанного в табл. 1. Затем температура повышается до следующего контрольного значения. В процессе нагрева изделия ведётся непрерывный мониторинг сбоев в его работе – стресс-тестирование (рис. 3).

По достижении максимальной заданной температуры (+70°C) изделие выдерживается в климатической камере не менее 24 часов. При этом осуществляется непрерывный мониторинг его работоспособности и числа сбоев.

ИСПЫТАНИЯ НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ВОЗДЕЙСТВИЮ Пониженных температур

Испытания при пониженных температурах (рис. 4) проводятся после охлаждения изделия до +20°C со скоростью 1°C в минуту и также предваряются его

Таблица 2

Маркировка изделий, прошедших температурное тестирование

Суффиксы	Наценка
LT0 (0°C)	3%
LT10 (-10°C)	
HT50 (+50°C)	
WT1 (0...+50°C)	5%
LT20 (-20°C)	
HT60 (+60°C)	
WT2 (-10...+60°C)	7%
LT30 (-30°C)	
WT3 (-20...+60°C)	
LT40 (-40°C)	8%
HT70 (+70°C)	
WT4 (-30...+60°C)	
WT5 (-40...+60°C)	10%
WT6 (-40...+70°C)	



Рис. 3. Испытания при повышенных температурах (в климатической камере +70°C)



Рис. 4. Испытания при пониженных температурах (в климатической камере -40°C)

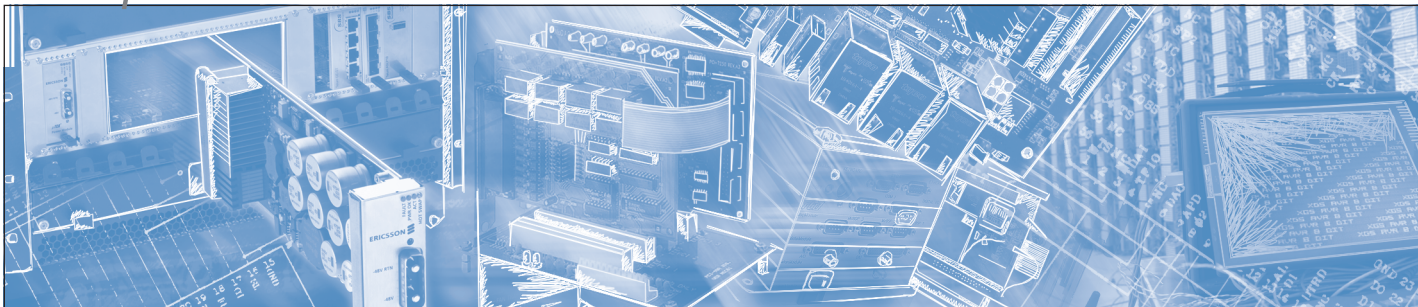
наружным осмотром и общей проверкой работоспособности. Сама технология испытаний повторяет уже описанную.

Изделие считается прошедшим тесты, если в процессе тестирования как в условиях повышенных, так и пониженных температур не выявлено сбоев в его работе, а внешний вид устройства полностью сохранён. Модели, прошедшие температурное тестирование, получают дополнительный признак (суффикс в конце номера для заказа) в своём названии. В табл. 2 приведены перечень суффиксов, соответствующие им диапазоны рабочих температур изделий, а также указана наценка на протестированные компьютеры относительно стоимости типового изделия по прайс-листу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Инженеры компании «Авантикс» не собираются останавливаться на достигнутом, и в их планах стоит пополнение номенклатуры изделий для расширенного диапазона рабочих температур моделями с активной системой охлаждения. На этом пути им предстоит качественно решить проблему загустевания смазки при низких температурах во вращающихся частях компьютеров. Полное описание методики тестирования и протоколы испытаний можно получить по запросу в компании «Авантикс» или у дистрибьюторов её техники. Теперь заказчики, которым нужна морозостойчивая или жаростойкая техника, могут спать спокойно: компьютер AdvantiX никогда не подведёт. ●

E-mail: textoed@gmail.com



Евгений Шкляев

Технология CloudHMI компании Weintek

В статье описаны основные возможности инновационной технологии CloudHMI компании Weintek Labs. Рассмотрены особенности построения и преимущества архитектуры CloudHMI.

ГРАФИЧЕСКИЕ ПАНЕЛИ WEINTEK

Компания Weintek Labs – мировой лидер в разработке и производстве графических панелей оператора, получивших название HMI – Human-Machine Interface¹ (рис. 1).

Графические панели оператора являются устройствами человеко-машинного интерфейса, которые используются как графические пульта для управления технологическими процессами.

На начальном этапе такие устройства позволяли только визуализировать различные процессы. К настоящему же времени функциональность промышленных панелей оператора существенно расширилась, превратив их в многофункциональные устройства HMI, которые всё шире применяются в современных системах автоматизации.

В сравнении с традиционными мониторами, для которых необходимо подключение к компьютеру, панели оператора представляют собой самостоятельные устройства, которые способны напрямую связываться с компонентами АСУ ТП, визуализировать полученную информацию и передавать контроллерам команды оператора.

Взаимодействие панелей с управляемыми контроллерами и системами сбора данных осуществляется с помощью Ethernet, RS-232/485 или CAN-интер-



Рис. 1. Графическая панель оператора

фейса. Функциональность интеллектуальных панелей включает возможность осуществлять протоколирование данных процесса, создавать отчёты, на основании введённых оператором скриптов самостоятельно давать команды контроллерам.

Функционирование систем промышленной автоматизации во многом зависит от оператора. Максимально информативное отображение происходящих процессов на экране обеспечивает эффективное управление производством, оперативное реагирование на нештатные ситуации.

К главным особенностям промышленных панелей оператора компании

Weintek Labs следует отнести промышленное исполнение, разнообразие интерфейсов связи, мощность процессоров.

У панелей оператора Weintek Labs присутствует гальваническая изоляция цепей питания и последовательных интерфейсов, обеспечена степень защиты от пыли и влаги IP65 по передней панели, печатные платы имеют лаковое покрытие.

Панели имеют интерфейс Ethernet (один или два) и несколько портов RS-232/485. Представлены также модели с CAN-портами. Есть поддержка более 250 протоколов обмена данными. Если же отсутствует поддержка требуемого протокола, то пользователю предоставляется возможность самостоятельного описания формата команд-запросов и задания способа расширения ответов.

¹ HMI (Human-Machine Interface) – человеко-машинный интерфейс – комплекс программно-аппаратных средств и инженерных решений, обеспечивающих взаимодействие человека-оператора с управляемыми им технологическими установками.

Панели оператора оснащены процессором Cortex A8, имеющим тактовую частоту от 600 МГц до 1 ГГц. Благодаря высокой производительности появилась возможность реалистичной анимации изображений, эффективной работы с базами данных и пр.

Современные графические панели применяются в системах автоматизации таких сфер деятельности, как жилищно-коммунальное хозяйство, машиностроение, фермерское хозяйство, медицина, пищевая промышленность.

Устройства с повышенной степенью защиты применяются на объектах, имеющих особые условия эксплуатации: предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности, объектах химической промышленности и т.д.

На основе богатого опыта HMI-специалистов компанией Weintek Labs были установлены новые стандарты качества на рынке HMI-панелей. Это было достигнуто благодаря внедрению передовых технологий, эффективному производству, добросовестному и тщательному тестированию, глобальной технической поддержке.

С 1997 года компания Weintek Labs расширила свой рынок сбыта за пределами Тайваня, заняв важные позиции в Азии, Европе и Северной Америке. Высокое качество продукции Weintek подтверждено соответствием таким международным стандартам, как UL, CE и RoHS.

Линейка оборудования компании представлена как классическими панелями оператора, так и серверными устройствами, работающими на основе облачных технологий.

Серия CloudHMI

В 2014 компанией Weintek Labs была выпущена очередная инновационная новинка – серия cMT, устройства которой принадлежат к классу облачных панелей оператора – CloudHMI. Особенностью таких решений является то, что экран не имеет непосредственной привязки к процессорному блоку панели, он может использоваться в мобильном или удаленном режиме. Устройствами визуализации могут являться сетевой компьютер, мобильная панель оператора, планшет на базе iOS/Android/Windows. Связь с процессорным блоком может осуществляться по Ethernet или Wi-Fi.

CloudHMI представляет собой новую инновационную архитектуру человеко-машинного интерфейса (HMI), состоящую из двух частей: сервера и устройства визуализации. Серверное устрой-



Рис. 2. Серверное устройство cMT-SVR

ство cMT-SVR (рис. 2), выступающее в качестве облака, соединяется с контроллером и выполняет преобразование протоколов, регистрирует данные и события, обслуживает базу данных, выполняет макрокоманды и т.д.

Программирование сервера осуществляется с использованием среды EasyBuilder Pro, а iPad – с помощью специализированного ПО CloudHMI.

Реализована полная интеграция функций визуализации в iPad (беспроводное решение) с помощью мощного ПО CloudHMI или в переносном сенсорном

экране (сенсорная панель оператора cMT-iV5, который подключается по сети Ethernet.

В технологии CloudHMI не только унаследованы преимущества традиционного HMI, но и предложена собственная передовая система визуализации, соединённая с облачной технологией.

Традиционная архитектура HMI предполагает, что каждый ПЛК оснащён одним HMI (рис. 3). Если какое-либо из устройств HMI перестает работать, связанный с ним ПЛК становится недоступным.

Так, при использовании обычной архитектуры HMI, которая подразумевает связь «один ПЛК – одна операторская панель», оператор должен постоянно осуществлять обход оборудования с целью проверки его работоспособности на каждой отдельной панели оператора, которая связана с управляющим ПЛК.

Использование же CloudHMI позволяет решить эту проблему. В архитектуре CloudHMI каждый ПЛК оснащён одним cMT-SVR (рис. 4).

Устройством визуализации (экраном) является беспроводной iPad или проводная переносная сенсорная панель оператора cMT-iV5. Данные устройства визуализации подключаются к cMT-SVR для отображения текущих и архивных данных или для управления оборудованием.

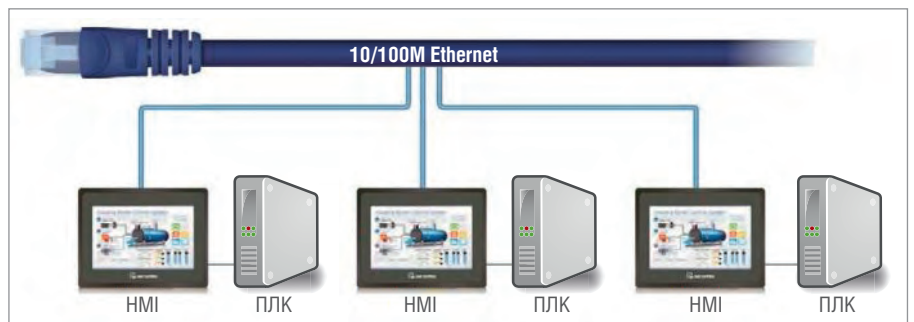


Рис. 3. Традиционная архитектура HMI

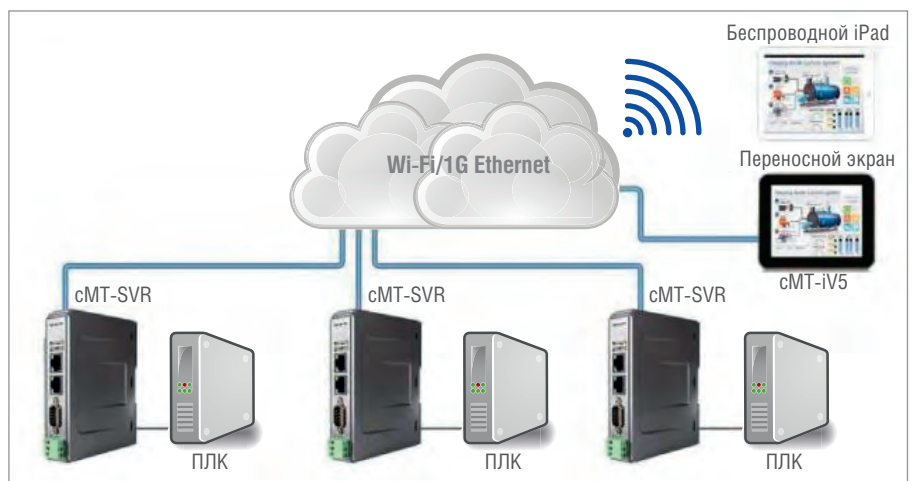


Рис. 4. Архитектура Cloud HMI

В случае выхода из строя какого-либо устройства HMI его операции мгновенно может выполнить другое устройство.

Отличительной особенностью ёмкостного экрана интерфейса cMT-iV5, в отличие от традиционных для операторских панелей резистивных, является функция multitouch. Сам экран имеет закалённое стекло с прочностью 7H, благодаря чему он становится чрезвычайно устойчивым к механическим воздействиям.

Собственный процессор Cortex A9 с частотой 1 ГГц обеспечивает интерфейсу cMT-iV5 скорость ответа всего 3 мс. Этим обусловлена превосходная чёткость визуального контроля и лёгкость мануального управления. Передняя панель интерфейса обладает традиционной для операторских панелей пыле- и влагозащищённостью IP65.

Особенность архитектуры Cloud HMI заключается в том, что каждый сервер cMT-SVR может подключаться к трём интерфейсам cMT-iV5, и наоборот, каждый cMT-iV5 может осуществлять вывод информации с трёх серверов cMT-SVR. Следовательно, одному оператору под силу осуществлять контроль

сразу трёх участков технологического процесса, при этом не тратится время на перемещение между участками.

Подобная архитектура устраняет ограничения связи «один ПЛК – одна операторская панель», что даёт возможность операторам осуществлять дистанционный контроль рабочего состояния каждого контроллера в любом месте через Интернет.

В качестве облака выступает сервер человеко-машинного интерфейса cMT-SVR без LCD-дисплея и сенсорной панели. Помимо того, что cMT-SVR эффективно выполняет сложные арифметические операции и обеспечивает стабильную связь с контроллерами, он также является высоконадёжным центром обработки данных.

При реализации архитектуры «одно серверное устройство CloudHMI – несколько экранов» до трёх iPad или экранов cMT-iV5 могут отслеживать работу одного устройства cMT-SVR.

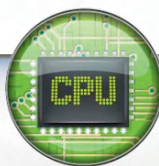
Преимущества архитектуры:

- возможность одновременного просмотра с разных экранов одних и тех же журналов событий или исторических данных, таким образом, конт-

роль работы оборудования могут одновременно выполнять три различных оператора;

- возможность оперативного обновления данных: нет необходимости обходить каждую операторскую панель и обновлять данные в каждом ПЛК, обновление может быть проведено в головном cMT-SVR, который расположен в любом месте, затем данные передаются остальным ПЛК;
- возможность резервирования системы: если при использовании обычной архитектуры выходит из строя одна из панелей оператора, то это приводит к аварийной остановке всей технологической линии, но при использовании данной архитектуры в случае отказа одного экрана cMT-iV5 или iPad сервер человеко-машинного интерфейса cMT-SVR продолжит работать с ПЛК, необходимо только осуществить замену вышедшего из строя устройства отображения.

При реализации архитектуры «один экран – несколько серверных устройств CloudHMI» один iPad или экран cMT-iV5 может работать одновременно с тремя устройствами cMT-SVR.



Процессор Cortex-A8 800 МГц



Гальваническая изоляция



Поддержка шины CAN



eMT

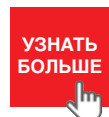
Профессиональные панели оператора
Максимальная простота использования

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



Реклама



Рис. 5. Запуск CloudHMI

Преимущества архитектуры:

- возможность лёгкого контроля рабочего состояния оборудования: с помощью iPad или cMT-iV5 оператор может осуществлять контроль рабочего состояния агрегатов, получая данные от нескольких (до трёх) cMT-SVR, что позволяет быстро устранять возникшие неполадки;
- мобильность: благодаря тому, что iPad использует беспроводной тип связи с cMT-SVR, оператор имеет возможность осуществлять контроль рабочего процесса в любое время из любого места.

Таким образом, использование облачной архитектуры, предлагаемой компанией Weintek, устраняет необходимость соединения каждого программируемого логического контроллера с каждой панелью оператора. Благодаря данной архитектуре можно осуществлять дистанционный контроль рабочего состояния каждого контроллера в любом месте, где присутствует Интернет-соединение.

Запуск CloudHMI не вызывает сложностей и осуществляется за несколько простых шагов (рис. 5).

Проект необходимо отредактировать на ПК с EasyBuilder Pro и загрузить на сервер CloudHMI – cMT-SVR через Ethernet или USB, затем скачать приложение Cloud HMI для iPad с App Store. Подключить iPad к cMT-SVR через Wi-Fi, а потом загрузить проект с cMT-SVR. После выполнения всех указанных шагов iPad готов использовать беспрецедентный опыт HMI.

Так интеграция функций CloudHMI в iPad позволяет без необходимости дополнительного обучения использовать возможности HMI. С помощью мультисенсорных жестов можно просматривать данные, выводить напрямую яркую визуализацию, а также использовать большинство интуитивно понятных операций HMI.

Переносной экран cMT-iV5, который объединён с несколькими cMT-SVR че-

рез Ethernet на базе распределённой архитектуры, способен оперативно отображать состояние всего производственного процесса. cMT-iV5 благодаря мощному процессору позволяет осуществлять вывод сложных проектов, созданных с помощью конфигурационного программного обеспечения EasyBuilder Pro.

Облачный интерфейс дал возможность развития заложенного в серии mTV принципа разделения места управления и контроля и места непосредственного выполнения, благодаря чему разработчики компании Weintek Labs добились существенных преимуществ по сравнению с классическими панелями оператора.

К основным преимуществам технологии CloudHMI следует отнести:

- эффективность: cMT-SVR выполняет все операции с базами данных и коммуникационные процессы, при этом iPad и cMT-iV5 используются только для отображения;

- надёжность: благодаря отсутствию LCD-монитора и сенсорной панели cMT-SVR может быть установлен в различных жёстких условиях промышленных производств;
- мобильность: с помощью iPad или cMT-iV5 можно отслеживать состояние процесса в любое время и в любом месте;
- гибкость: одновременно один iPad может соединяться с тремя cMT-SVR и один cMT-SVR – с тремя iPad;
- визуализация: качественное изображение на экране iPad или cMT-iV5;
- хранение: для записи данных предоставлен большой объём оперативной и флэш-памяти;
- программное обеспечение: ПО CloudHMI для iPad можно бесплатно загрузить в App Store, cMT-SVR программируется с помощью EasyBuilder Pro.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Серия cMT отвечает требованиям современного производства, позволяя управлять процессами из любой точки с использованием сети Ethernet. Инновационная технология CloudHMI от Weintek – это управление производством на качественно новом уровне. ●

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

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Компания XP Power с приобретением компании Comdel добавила к спектру продукции радиочастотные источники питания

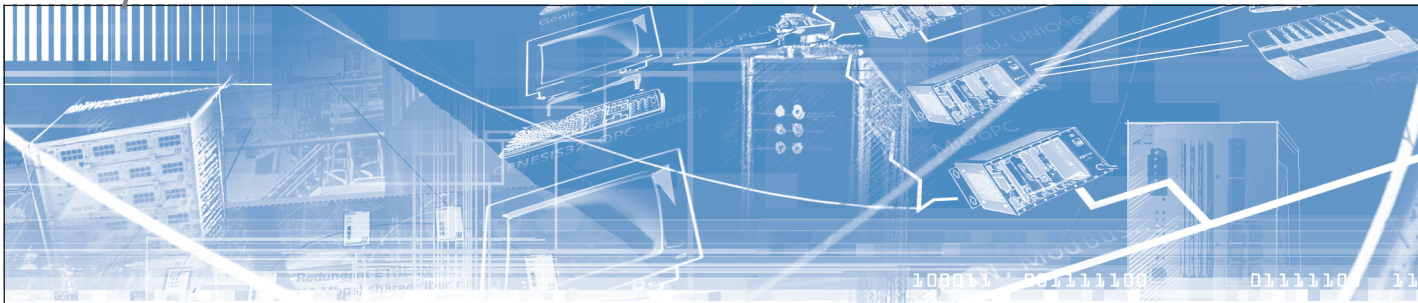
Компания XP Power, один из мировых лидеров в области разработки и производства источников питания для электронной промышленности, объявила о приобретении бизнеса и активов компании Comdel Inc. (США) – разработчика и производителя радиочастотных источников питания. Сделка в \$232 млн расширяет предложения продукции XP радиочастотными источниками электропитания, дополняя обширный ряд источников AC/DC и DC/DC. Компания Comdel станет подразделением RF Power компании XP Power, а главный исполнительный директор Comdel Скотт Джонсон (Scott Johnson) остаётся в бизнесе и возглавит новое подразделение.

Comdel и XP Power имеют общих заказчиков, главным образом, в секторе полупроводникового оборудования. Теперь XP Power будет способна помочь этим заказчикам упростить цепочку поставок, предлагая

больше необходимой продукции из одного источника.

Сделка также принесёт новых заказчиков компании XP Power, особенно в фотогальванической промышленности и в области индукционного нагрева. Продукция Comdel будет доступна через 27 коммерческих представительств XP Power в Европе, Северной Америке и Азии.

Исполнительный директор XP Power Дункан Пенни (Duncan Penny) заявил: «Мы рады приветствовать Comdel в группе компаний XP Power и предложить дополнительный ряд продукции через мировые каналы продаж. Это приобретение даёт возможность предоставлять нашим заказчикам обширный спектр продукции в новом для нас сегменте радиочастотного электропитания, где необходима высокая надёжность. Мы уверены, что Comdel будет иметь весьма успешное будущее как часть XP Power.» ●



Сергей Воробьев

“Defense in Depth” в действии. Уровень 2: защита канального уровня

Статья продолжает цикл публикаций, посвящённых многоуровневой защите промышленных Ethernet-сетей на базе принципа “Defense in Depth”. В статье рассмотрены киберугрозы канального уровня, а также возможные методы организации защиты.

ВВЕДЕНИЕ

Принцип построения “Defense in Depth” является многоуровневым механизмом обеспечения защиты промышленной Ethernet-сети [1]. Каждый этап подразумевает различные типы анализа и защиты. Например, защита периметра промышленной сети – это в первую очередь защита от внешних угроз. Она реализуется при помощи промышленного IP-брандмауэра, работающего на уровне L3 модели OSI [1, 2]. Однако угрозы, связанные с безопасностью промышленной сети, могут как возникать из внешней сети, так и исходить из внутренней, в которой находятся устройства, функционирующие исключительно на уровне L2 модели OSI. А ведь на уровне L2 свои правила, устройства здесь оперируют исключительно фреймами. И если не знать и не контролировать того, что происходит на уровне L2, то даже некорректная работа собственного внутреннего оборудования или программного обеспечения может привести к проблемам и сбоям. Например, неконтролируемая широковещательная рассылка (broadcast) может заполнить и перегрузить сегмент сети, атаки типа VLAN hopping могут привести к несанкционированному доступу к различным узлам, а MAC flooding может превратить управляемый коммутатор в обычный узел (hub). При этом IP-брандмауэр, который функционирует на уровне L3 и работает исключительно с IP-адресами,

будет функционировать в штатном режиме и никак не просигнализирует о наличии угрозы.

Для решения данной проблемы и нейтрализации угроз канального уровня необходимо использовать устройство, которое функционирует на уровне L2 модели OSI и позволяет анализировать трафик. Таким устройством может стать брандмауэр уровня L2 [1] либо коммутатор с расширенными политиками безопасности. Правильная настройка коммутаторов может защитить сеть от множества угроз. Далее рассмотрим возможные угрозы канального уровня и механизмы защиты на базе промышленного коммутатора серии RSP35 от Hirschmann с установленной операционной системой HiOS (рис. 1).



Рис. 1. Промышленный коммутатор Hirschmann RSP35

УГРОЗЫ КАНАЛЬНОГО УРОВНЯ: ЧТО ЗАЩИЩАЕМ?

Канальный уровень (Data Link Layer) является вторым по счёту, как в модели OSI, так и в модели TCP/IP. Передача данных осуществляется при помощи фреймов размером от 64 до 1518 байт. Существуют также вариации меньше 64 (Runts) и больше 1518 (Jumbo). Адресация осуществляется на основе MAC-адресов, а в качестве основного инструмента, позволяющего собрать информацию о подключённых устройствах, выступает протокол ARP (Address Resolution Protocol – протокол определения адреса). С первого взгляда, всё просто: установили коммутаторы, произвели их первоначальную настройку, сеть в итоге работает, а безопасность перекладывается на более высокие уровни, где уже задействованы мощные L3-брандмауэры. При этом многие администраторы просто не уделяют должного внимания тем процессам, которые происходят именно на втором, канальном уровне. В рамках промышленной сети это может негативно отразиться на работе технологических процессов, ведь основное количество устройств функционирует именно на втором уровне. А там всё не так просто, в первую очередь это связано с тем, что многие протоколы второго уровня, например ARP и STP, разрабатывались без какой-либо привязки к безопасности. Например, при базовой конфигурации коммутатора не требуется никакой



Рис. 2. Пример ARP-spoofing атаки

дополнительной информации, чтобы при помощи ARP-запроса узнать MAC-адрес хоста по известному IP-адресу. В итоге ответ на вопрос в заголовке сводится к тому, что в первую очередь необходимо защитить используемые L2-протоколы путём правильной настройки коммутаторов. Современные промышленные коммутаторы имеют в своём арсенале достаточно инструментария для защиты именно второго, канального уровня.

Но для правильной конфигурации необходимо также понимать логику работы атакующих ПК и технологию потенциальных угроз, разберём самые популярные из них.

ARP- и MAC-spoofing, или Угроза мирному протоколу

Как было упомянуто, ARP-протокол используется для того, чтобы понять, на какой физический MAC-адрес слать фрейм, при условии известного IP-адреса получателя. Работу протокола можно описать следующими действиями.

Сетевое устройство посылает запросы ARP, в которых содержится вопрос: «IP-адрес x.x.x.x – это вы? Да? Прекрасно! Присылайте тогда мне ваш MAC-адрес» [3]. Пакеты рассылаются на все узлы в сегменте сети, и каждый исследует ARP-запрос и отправляет ответ в случае совпадения. Данный принцип работы является уязвимым, а атаки, которые это используют, имеют общее название *spoofing*, которое можно дословно перевести как подмена. Они сводятся к подмене настоящего MAC-адреса устройства адресом злоумышленника. При правильно реализованной атаке это приводит к захвату фреймов и перехвату информации.

Виды атак

- *MAC-spoofing*. Это атака канального уровня, заключается она в том, что на

сетевой карте изменяется MAC-адрес, и это заставляет коммутатор отправлять на порт, к которому подключён злоумышленник, пакеты, которые до этого он видеть не мог.

- *ARP-spoofing*. Цель данной атаки состоит в том, чтобы послать хосту специально подготовленный ответ, в котором IP-адрес будет сопоставлен ложному MAC-адресу. Результатом данной атаки будет то, что пакеты придут не к узлу А (изначальному конечному устройству), а к узлу В. При этом жертва даже не будет знать, что посылает пакеты не по тому адресу. Такой процесс называют часто отравлением ARP-кэша [3], рис. 2.

Как защититься?

Подобные атаки достаточно широко известны, построить против них грамотную защиту можно при помощи настройки политик безопасности (Port Security) каждого конкретного порта коммутатора, то есть закрыть доступ к порту всем чужим устройствам. Реализация может быть различной, начиная

от банального отключения неиспользуемых портов, что является важным и обязательным действием, и заканчивая настройкой управления доступом в соответствии с IEEE 802.1x.

При правильной настройке Port Security устройство позволяет передавать данные только от желаемых отправителей. Когда эта функция включена, коммутатор проверяет идентификатор VLAN и MAC-адрес отправителя до принятия решения по передаче пакета данных. В итоге коммутатор отбрасывает пакеты данных от других отправителей и регистрирует это событие. На рис. 3 представлен графический интерфейс конфигурирования политик Port Security коммутатора Hirschmann RSP35. Операционная система HiOS позволяет настроить такие параметры, как количество статических и динамических MAC-адресов на каждый порт, возможность настройки параметров отправки SNMP-трапа при регистрации несанкционированного подключения, а также активация функции Auto Disable, которая позволяет полностью выключить порт при подключении чужого устройства. Правильная настройка Port Security коммутатора делает реализацию атак типа MAC- и ARP-spoofing значительно сложнее. При этом наличие возможности ограничения количества динамических MAC-адресов сводит к минимуму воздействие атаки типа MAC-flooding, цель которой – переполнение CAM-таблицы (Content Addressable Memo) коммутатора (CAM-table overflow).

Другим возможным инструментом настройки Port Security является управление доступом в соответствии с IEEE 802.1x. Это стандарт, который исполь-

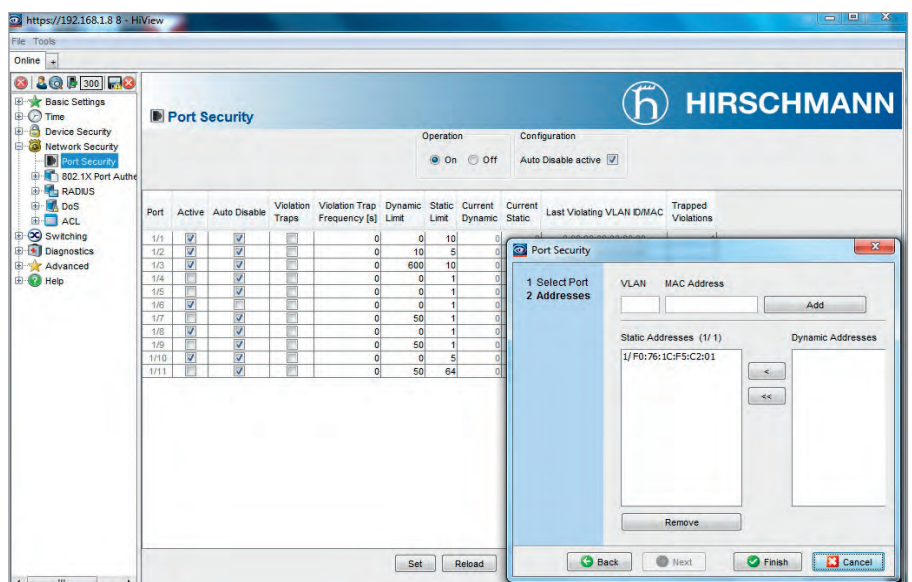


Рис. 3. Пример настройки политик Port Security



Рис. 4. Пример атаки типа VLAN hopping/Double tagging attack

зуется для аутентификации и авторизации пользователей и рабочих станций в сети передачи данных [4]. При помощи данного инструмента можно предоставить права доступа к различным блокам и сервисам сети, в нашем случае это определённые порты коммутатора.

Данный способ является более сложным, требующим наличия сервера аутентификации (RADIUS-сервер), аутентификатора (в нашем случае это коммутатор), а также клиентского ПО 802.1x на рабочей станции конечного пользователя. Аутентификатор и конечные устройства взаимодействуют через протокол аутентификации EAPoL (Extensible Authentication Protocol over LANs). При подобной настройке управления доступом к портам контролируется доступ к сети с подключённых конечных устройств.

VLAN – ЭТО ПРО БЕЗОПАСНОСТЬ?

Создание сети при помощи VLAN (Virtual Local Area Network), логических (виртуальных) локальных компьютерных сетей, является одним из самых популярных способов разделения сети на сегменты. Существует механизм уровня L2 – IEEE 802.1Q и L3 – IEEE 802.1v. Самый популярный – это механизм второго уровня, на базе портов коммутатора. Он встречается практически в каждой сети. Всё очень просто: порты коммутатора помещаются в разные VLAN, далее при прохождении фрейма через порт в него дописывается специальный тег, который как раз и позволяет определить номер VLAN. Фактически создаются несколько виртуальных коммутаторов внутри одного. В итоге разделили сеть на несколько VLAN, разнесли оконечные устройства по портам, и всё, создаётся иллюзия, что никакая атака не пройдёт. Но, к сожалению, это только иллюзия. Атаки, связанные с VLAN, – это самый популярный тип атак, носят они название VLAN hopping [5], дословно можно перевести как перепрыгивание. Атаки данного типа предполагают получение доступа в VLAN, который изначально был нереализуем для атакующего ПК. Разберём некоторые из них.

Виды атак

- *VLAN-spoofing, или атака на DTP-протокол.* Данная атака работает преимущественно на коммутаторах Cisco [5] и возможна из-за того, что коммутаторы с поддержкой протокола Cisco DTP (Dynamic Trunking Protocol) могут автоматически согласовывать тип порта (access или trunk). Не вдаваясь в подробности данной атаки, можно сказать, что, используя протокол DTP и «недонастроенный» коммутатор, атакующий ПК может получить доступ ко всем VLAN, присутствующим на коммутаторе.
- *Атака при помощи Native VLAN.* Эта атака связана с тем, что коммутатор «из коробки» сконфигурирован так, чтобы обеспечить работу сети. Native VLAN – это достаточно архаичное понятие в стандарте 802.1Q, обозначающее VLAN, к которой коммутатор относит все фреймы, идущие без тега, то есть трафик внутри Native VLAN передаётся нетегированным. Фактически коммутатор, видя, что к нему пришёл нетегированный фрейм, помещает его автоматически в Native VLAN и далее передаёт его в место назначения. Попадая на другой коммутатор, фрейм без тега помещается в его Native VLAN и так далее. Таким образом возможно получить доступ к ряду хостов. По умолчанию Native VLAN – это VLAN 1.
- *Double tagging attack.* Данная атака также связана с уязвимостью многих коммутаторов, которые поддерживают стандарт 802.1Q. Для дальнейшего пояснения воспользуемся популярной терминологией Cisco и назовём порт, к которому подключены оконечные устройства или хосты, – access, а порты коммутатора, которые подключены к другим коммутаторам, – trunk. Механизм данной атаки заключается в том, что на access-порт коммутатора приходит фрейм с двумя тегами, один из которых соответствует Native VLAN данного коммутатора, а другой тег соответствует VLAN, в которую хочет попасть атакующий. И если в trunk-соединение между

коммутаторами включена Native VLAN (по умолчанию она, как правило, включена), то коммутатор передаст данный пакет со вторым тегом, отбросив первый [6], рис. 4.

Как защититься?

На самом деле разделение сети при помощи VLAN может быть безопасным, правильно настроенная конфигурация коммутатора в части VLAN, отличная от начальной «из коробки», позволит увеличить безопасность сети и грамотно разделить потоки данных. Сформулируем ряд рекомендаций, которые позволят сделать сеть, в которой присутствуют VLAN, безопаснее.

1. При создании сети с VLAN необходимо поместить все используемые порты коммутатора в различные VLAN, отличные от ID 1.
2. Не использовать Native VLAN вообще.
3. Использовать принудительное тегирование всех фреймов.
4. Помещать порты между коммутаторами в отдельную VLAN.
5. Настроить порты, задействованные для передачи между коммутаторами, на приём только тегированных фреймов.
6. Для управления коммутаторами рекомендуется создать отдельную VLAN.
7. Создать DUMMY VLAN для неиспользуемых портов, либо отключить их, используя механизм Port Security.
8. Отключить протокол DTP для устройств Cisco.

Далее на примере коммутатора Hirschmann RSP35 рассмотрим сам механизм настройки.

Если абстрагироваться от популярной терминологии Cisco с access- и trunk-портами, то нам необходимо сделать три простых шага:

1. Создать необходимые VLAN.
2. Определить правила для исходящего из порта трафика.
3. Определить правила для входящего в порт трафика.

Визуально это выглядит как заполнение двух табличек (рис. 5). При определении правил для исходящего трафика (рис. 5a) необходимо указать по каждому порту действия коммутатора перед отправкой фрейма:

- T – порт находится в данном сегменте VLAN, фреймы посылаются с тегом;
- U – порт находится в данном сегменте VLAN, фреймы посылаются без тега;
- F – порт не находится в данном сегменте VLAN.

Соответственно в зависимости от подключённого к порту устройства нужно

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



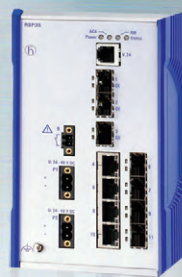
Ocorpus II – промышленный коммутатор IP67

- 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

PROSOFT® WWW.PROSOFT.RU
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

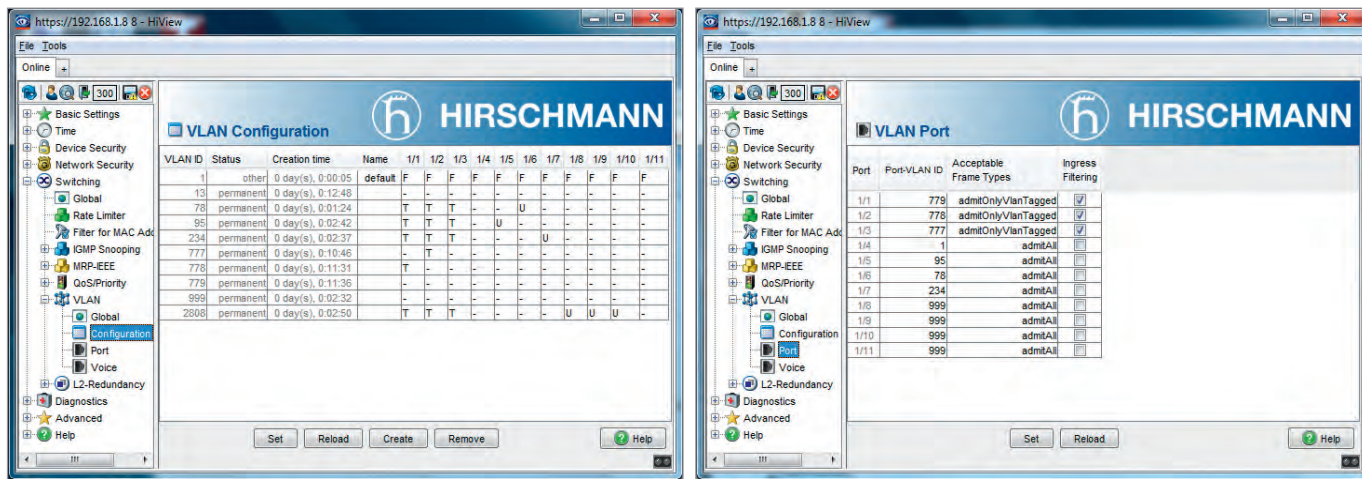
МОСКВА (495) 234-0636 info@prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ (812) 448-0444 info@spb.prosoft.ru
АЛМА-АТА (727) 321-8324 sales@kz.prosoft.ru
ВОЛГОГРАД (8442) 260-048 volgograd@prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ (343) 376-2820 info@prosoftsystems.ru
КАЗАНЬ (843) 203-6020 info@kzn.prosoft.ru
КРАСНОДАР (861) 224-9513 krasnodar@prosoft.ru

Н. НОВГОРОД (831) 215-4084 n.novgorod@prosoft.ru
НОВОСИБИРСК (383) 202-0960 info@nsk.prosoft.ru
ОМСК (3812) 286-521 omsk@prosoft.ru
ПЕНЗА (8412) 49-4971 penza@prosoft.ru
САМАРА (846) 277-9166 info@samara.prosoft.ru
УФА (347) 292-5216 info@ufa.prosoft.ru
ЧЕЛЯБИНСК (351) 239-9360 chelyabinsk@prosoft.ru

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



Реклама



а

б

Рис. 5. Пример настройки VLAN: а – правила для исходящего трафика, б – правила для входящего трафика

установить необходимые настройки. Если порт подключён к соседнему коммутатору и нам необходимо передать тегированный трафик, то устанавливаем значение T, если к порту подключён хост, который не умеет работать с VLAN, но пакет должен быть передан, то устанавливаем значение U, и соответственно значение F, если нам передавать трафик данного VLAN в этот порт не нужно.

При определении правил для входящего трафика нам необходимо также заполнить простую таблицу, выполнив два действия (рис. 5б). Для начала надо поместить порты коммутатора в различные VLAN и далее указать, с каким трафиком будет работать данный порт, с тегом или без тега. Как было описано ранее, если порты соединяют два коммутатора, их необходимо поместить в отдельные VLAN, указав при этом работу исключительно с тегированным трафиком.

При этом такие настройки, как принудительное тегирование всех фреймов,

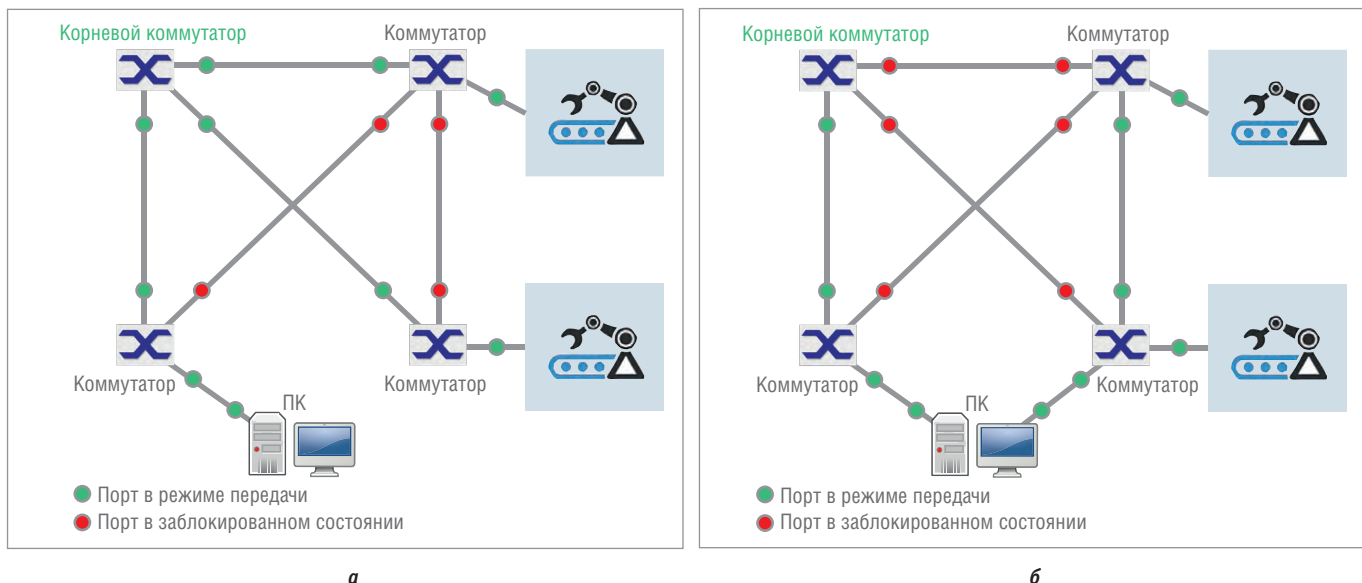
обязательное помещение каждого порта в VLAN, уже присутствуют в коммутаторах Hirschmann изначально, что существенно упрощает процесс настройки. В итоге, правильно настроив VLAN на коммутаторах, можно сделать сеть намного безопаснее.

РЕЗЕРВИРОВАНИЕ В ПРОМЫШЛЕННОЙ СЕТИ – НЕОБХОДИМОСТЬ, А КАК С БЕЗОПАСНОСТЬЮ?

Резервированные соединения являются обязательной частью промышленной Ethernet-сети. Сеть должна быть доступна и работоспособна в любой момент времени, иначе может произойти какая-либо нештатная ситуация. Для промышленных сетей, как правило, используются механизмы резервирования, функционирующие на втором, канальном уровне модели OSI. Одни из самых популярных протоколов – это группа xSTP (Spanning Tree Protocol), в

которую входят STP, RSTP (Rapid STP) и MSTP (Multiple STP). Основной задачей xSTP является устранение петель в топологии из-за наличия избыточных соединений. Решается эта задача путём выбора корневого пути и блокировки избыточных соединений. В результате работы протокола строится минимальное остовное дерево, которое и будет являться рабочей топологией. Для обмена информацией между собой и формирования структуры дерева коммутаторы используют специальные пакеты, так называемые BPDU (Bridge Protocol Data Units). Конфигурационные пакеты регулярно рассылаются корневому коммутатором на широковещательный адрес, который прослушивают все коммутаторы с включённым xSTP.

В итоге, лишь зная, что в сети используются протоколы xSTP, можно довольно успешно провести на неё атаку и, мало того, перехватить весь трафик сегмента [7].



а

б

Рис. 6. Пример атаки на xSTP-протокол: а – конфигурация сети при штатной работе xSTP-протокола, б – конфигурация сети после успешной атаки

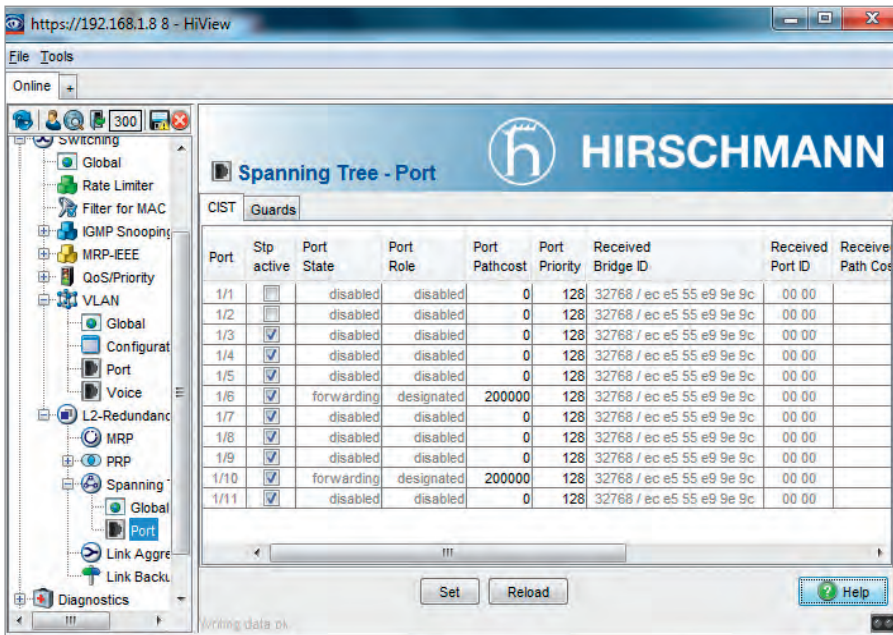


Рис. 7. Пример настройки RSTP, на портах 1 и 2 отключён RSTP-протокол

Атака STP

STP attack. Атака данного типа возможна по той же причине, что и атака на сеть, использующую протокол ARP. Протоколы xSTP никак не защищены. Цель подобной атаки – это разорвать связующие звенья дерева, дестабилизировать CAM-таблицы, а также удерживать сеть в непрерывном состоянии повторного выбора корневого коммутатора. Это можно сделать путём создания ложных BPDU-фреймов несуществующего коммутатора. В итоге можно удерживать сеть в состоянии непрерывного выбора корневого моста, и любой широковещательный трафик станет причиной широковещательного шторма, насыщая сеть фреймами и приводя её в неработоспособное состояние. Другой возможный сценарий – это стать корневым коммутатором, что приведёт к захвату всего трафика сегмента (рис. 6).

Как защититься?

Существует несколько достаточно несложных методов для защиты сети с xSTP-протоколами от атаки. Во-первых, необходимо уйти от первоначальных настроек коммутатора. Коммутатор выходит с фабрики в конфигурации, которая способствует лёгкому внедрению в уже существующую сеть. В нём, как правило, один из xSTP-протоколов по умолчанию включён на всех портах, обычно это RSTP. Так сделано для удобства, но в целях обеспечения безопасности данную конфигурацию необходимо изменить.

Ведь чтобы осуществить STP-атаку, у атакующего ПК должен быть доступ к порту, на котором включён xSTP-протокол для дальнейшей передачи фреймов с ложными BPDU. Следовательно, реализация подобных атак становится намного труднее, если установить за-

прет на доступ со стороны конечных устройств и хостов к портам коммутатора, на которых включён xSTP-протокол. Реализуется это путём выключения xSTP на портах, которые не участвуют в построении общей топологии, а также путём настройки Port Security. Пример подобной настройки на базе коммутатора RSP35 изображен на рис. 7. Данные действия значительно усложняют возможность описанной ранее атаки.

Ещё один подход заключается в переходе от xSTP-протоколов к более современным протоколам резервирования. Такими на сегодняшний день являются протоколы кольцевого резервирования, которые обеспечивают быстрое время восстановления (< 200 мс), например, стандартизованный MRP (Media Redundancy Protocol). При использовании данного протокола сама организация связи имеет более высокую защиту. Если рассматривать тот же MRP, то администратором вручную задаётся управляющий коммутатор (Ring Manager) с чётким указанием портов, а при создании служебного канала обмена информацией между коммутаторами автоматически создаётся отдельная VLAN с уже настроенными политиками доступа (рис. 8). Никто, кстати, не запрещает одновременно использовать MRP и протоколы резервирования группы xSTP. В итоге, настроив правильно протоколы резервирования и политики Port Security, можно увеличить степень защиты сети, сохранив при этом её отказоустойчивость.

Легко обнаружить, легко атаковать

Следующий тип атак связан с наличием очень удобной функциональности ряда коммутаторов, которая позволяет обнаружить устройство и задать перво-

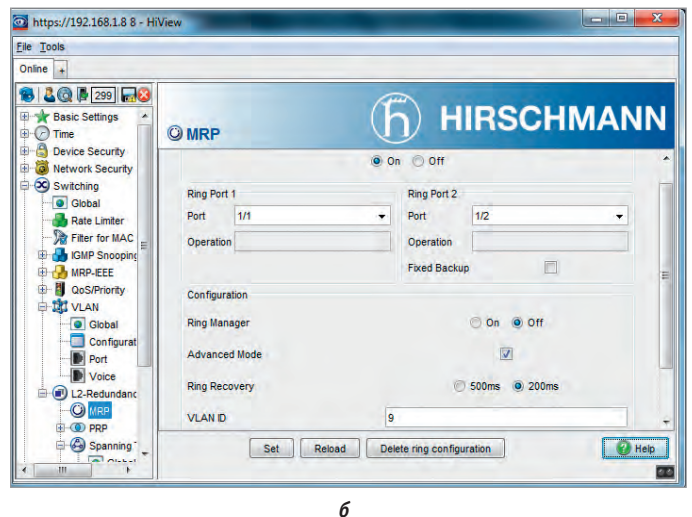
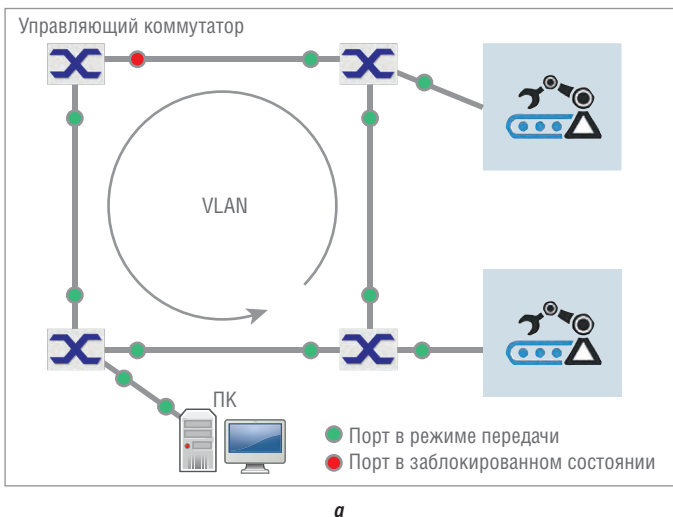


Рис. 8. Резервирование сети при помощи кольцевой топологии: а – пример топологии сети, б – пример настройки протокола MRP

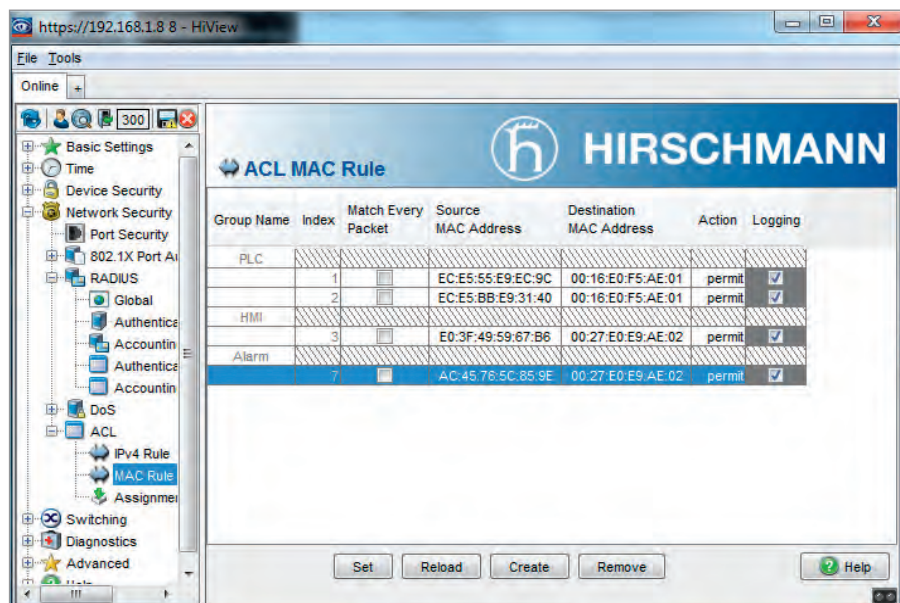


Рис. 9. Пример настройки списков доступа ACL

начальную конфигурацию. Такие протоколы, как CDP от Cisco и HiDiscovery от Hirschmann, фактически позволяют заменить консольный порт, с их помощью можно обнаружить устройство, определить его тип и задать первоначальные настройки.

Атака же сводится к отправке широковещательного запроса и перехвата ответного трафика, который и содержит в себе множество полезной информации, начиная от типа устройства, заканчивая настройками параметров в сети.

Как защититься?

Защититься можно банальным отключением данных протоколов. Да, конечно, обнаружить устройство теперь станет сложнее. Но и потери важных служебных данных не произойдет.

ЗАЩИТИТЬ DHCP-СЕРВЕР

DHCP-сервер (Dynamic Host Configuration Protocol) — это сетевое устройство, которое позволяет автоматически получать параметры, необходимые для работы в сети со стеком протоколов TCP/IP. Работа строится по модели «клиент-сервер». Клиент на этапе конфигурации сетевого устройства обращается по DHCP-протоколу к серверу и получает от него нужные параметры. С одной стороны, это позволяет избежать ручной настройки сетевых устройств, а с другой стороны, это делает сеть уязвимой к специфическим атакам.

DHCP-атака

DHCP starvation. Данный тип атаки сводится к тому, что атакующий отправляет DHCP-серверу большое количество

DHCP-запросов с разными MAC-адресами. В итоге рано или поздно весь набор свободных параметров закончится, и сервер не сможет обслуживать новых клиентов. В результате нарушается работоспособность сети.

Как защититься?

Данный вид атак не является классической атакой L2-уровня, но всё-таки может нарушить работу многих устройств, в том числе и работающих на канальном уровне. Метод борьбы с подобными атаками имеет название DHCP spoofing и зачастую поддерживается коммутаторами [8]. Логика работы сводится к тому, что когда коммутатор получает фрейм, в котором находится DHCP-запрос, он сравнивает MAC-адрес в запросе и адрес, который присутствует на данном порту коммутатора. Если адреса совпадают, то коммутатор отправляет пакет дальше, так как данный клиент известен. Если адреса не совпадают, то коммутатор отбрасывает пакет.

Свой-чужой, списки доступа

Списки доступа — ACL (Access Control List) являются пограничной защитой, которые жёстко что-то разрешают либо что-то запрещают. Обычно список доступа разрешает или запрещает IP-пакеты, и реализуется это на базе брандмауэра. Но также существуют списки доступа на базе MAC-адресов. При этом появляется возможность создания списков доступа, как на базе конкретных портов, так и на базе созданных VLAN. На рис. 9 представ-

лен графический интерфейс коммутатора RSP35. При создании ACL-правил устройство разрешает трафик для созданных правил, а весь остальной блокирует.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При построении многоуровневой защиты промышленной Ethernet-сети зачастую не уделяется должного внимания угрозам второго, канального уровня модели OSI. Но угроз здесь достаточно много. Множество угроз не поддаётся обнаружению с помощью мощных L3-брандмауэров. Но они могут быть нейтрализованы при помощи современных промышленных коммутаторов, которые обладают очень удобными и эффективными механизмами защиты. Атаки типа MAC- и ARP-spoofing, VLAN hopping, STP attack, DHCP starvation могут быть предотвращены путём правильной настройки коммутатора. В дополнение создание списков доступа ACL позволит не только создать дополнительную защиту, но и уменьшить нежелательный трафик. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьёв С. Глубокая защита промышленного сетевого периметра // Современные технологии автоматизации. — 2017. — № 4.
2. Воробьёв С. “Defense in Depth” в действии. Уровень 1: защита границы сети // Современные технологии автоматизации. — 2017. — № 4.
3. ARP Spoofing #1 [Электронный ресурс] // Хакер. — Режим доступа : <https://hacker.ru/2001/06/05/12756/>.
4. Использование стандарта IEEE 802.1x в сети передачи данных [Электронный ресурс] // Сайт Хабрахабр. — Режим доступа : <https://habrahabr.ru/post/138889/>.
5. Защищаем сеть L2 коммутаторами [Электронный ресурс] // Сайт Хабрахабр. — Режим доступа : <https://habrahabr.ru/post/231491/>.
6. Одом У. Cisco CCNA, ICND2 200-101. — М. : Вильямс, 2015.
7. Томицки Л. Атака на протокол Spanning Tree [Электронный ресурс] // Сайт Securitylab. — Режим доступа : <http://www.securitylab.ru/analytics/451090.php>.
8. Бражук А. Защита внутри периметра [Электронный ресурс] // Хакер. — Режим доступа : <https://hacker.ru/2013/08/23/safe-among-perimetr/>.

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

**HIRSCHMANN**A **BELDEN** BRAND**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
ProSOFT®
 WWW.PROSOFT.RU
 ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

МОСКВА	(495) 234-0636	info@prosoft.ru
С.-ПЕТЕРБУРГ	(812) 448-0444	info@spb.prosoft.ru
АЛМА-АТА	(727) 321-8324	sales@kz.prosoft.ru
ВОЛГОГРАД	(8442) 260-048	volgograd@prosoft.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	(343) 376-2820	info@prosoftsystems.ru
КАЗАНЬ	(843) 203-6020	info@kzn.prosoft.ru
КРАСНОДАР	(861) 224-9513	krasnodar@prosoft.ru

Н. НОВГОРОД	(831) 215-4084	n.novgorod@prosoft.ru
НОВОСИБИРСК	(383) 202-0960	info@nsk.prosoft.ru
ОМСК	(3812) 286-521	omsk@prosoft.ru
ПЕНЗА	(8412) 49-4971	penza@prosoft.ru
САМАРА	(846) 277-9166	info@samara.prosoft.ru
УФА	(347) 292-5216	info@ufa.prosoft.ru
ЧЕЛЯБИНСК	(351) 239-9360	chelyabinsk@prosoft.ru

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Реклама



Иван Гуров

Выбор всё многообразнее: новые планшеты Getac

Готовность к сложным условиям работы, наличие широкого перечня портов ввода-вывода и долгий срок работы от батареи – всё это про изделия компании Getac, и новинки 2017 года – не исключение. Представленные в обзоре новые мобильные защищённые планшетные компьютеры способны решить самые трудные и изощрённые задачи в условиях, в которых другая техника работать просто отказывается.

Первая половина 2017 года выдалась плодотворной на новинки, представленные компанией Getac мировому сообществу. Слаженная команда творит уже третий десяток лет, задавая общие векторы развития технологии наряду с основными игроками на рынке защищённой мобильной техники, в том числе поддерживая в своём портфолио широкий ассортимент планшетных компьютеров, остро востребованных в последние годы самыми разными типами потребителей. Среди многообразия технических решений можно найти модели, что называется, на любой вкус и цвет, для решения любой задачи и на любой кошелёк.

Три модели, о которых будет рассказано дальше, предназначены для решения широкого перечня задач и появились под влиянием разных факторов, диктуемых тенденциями рынка и потребительским спросом в определённых областях промышленности и профессиональной деятельности.

ГЕТАС А140 – БОЛЬШОЙ, НО КОМФОРТНЫЙ

Данная модель стала ответом на требования заказчиков максимально увеличить визуальное поле экрана для комфортной работы с детализированными изображениями высокого разрешения и плотности. Так, в кооперации с ведущими мировыми автомобильными концернами в июне 2017 года появился самый



Рис. 1. Планшет Getac A140

GETAC TECHNOLOGY CORPORATION



Штаб-квартира Getac Technology Corporation

Корпорация Getac основана в 1989 году как совместное предприятие GE Aerospace и Mitac Inc. по разработке электронного вычислительного оборудования для ответственных применений. За более чем 25 лет своей истории компания вошла в тройку мировых лидеров среди производителей защищённых ноутбуков, планшетов и гибридных ПК для жёстких и экстремальных условий эксплуатации. Продукция востребована широким спектром профессиональных пользователей в промышленности, службах безопасности, спасения, государственной охраны, добычи и переработки полезных ископаемых, на транспорте и в ряде других отраслей. Отдел разработки и испытаний находится в сердце электронной промышленности Азии – г. Тайбэе, Тайвань. ■

крупный в своём классе 14-дюймовый полностью защищённый планшет Getac A140 (рис. 1), выполненный на базе мобильной архитектуры Intel Skylake. Отдельно стоит отметить реализованную и уже ставшую традиционной для большинства моделей Getac резервируемую схему питания от двух аккумуляторов, поддерживающих «горячую» замену, а также богатейший выбор портов ввода-вывода, доступных для заказа благодаря достаточно большой площади устройства. Давайте подробнее пройдемся по краткой спецификации устройства, которая представлена в табл. 1.

Дисплеи, устанавливаемые в Getac A140, относятся к IPS-типу, что означает превосходные углы обзора со всех сторон. Производитель предлагает выбрать из двух вариантов экранов. Один из них – сверхъяркая (1000 кд/м²) ЖК-панель с разрешением 1366×768 точек. Второй для тех, кому нужны большая чёткость и детализация, имеет HD-разрешение 1920×1080 точек и яркость 800 кд/м², которые ощутимо отличаются от средних потребительских ноутбуков, яркость ЖК-подсветки составляет в среднем 200–250 кд/м². Сенсорная панель работает в режиме мультитача, а её чувствительность калибруется в зависимости от условий эксплуатации, систему человеко-машинного интерфейса дополняет хороший ёмкостный стилус 4,75" с узким жёстким наконечником и восемь механических клавиш, сосредоточенных под экраном планшета. Как упоминалось ранее, вычислительная часть устройства построена на базе архитектуры Intel 6-го поколения Skylake, покупатели имеют возможность выбрать из четырёх ЦП, по два в каждой из линеек Core i5/i7. Все процессоры наряду с тем, что являются высокопроизводительными и оснащены встроенной

а её чувствительность калибруется в зависимости от условий эксплуатации, систему человеко-машинного интерфейса дополняет хороший ёмкостный стилус 4,75" с узким жёстким наконечником и восемь механических клавиш, сосредоточенных под экраном планшета. Как упоминалось ранее, вычислительная часть устройства построена на базе архитектуры Intel 6-го поколения Skylake, покупатели имеют возможность выбрать из четырёх ЦП, по два в каждой из линеек Core i5/i7. Все процессоры наряду с тем, что являются высокопроизводительными и оснащены встроенной

Таблица 1

Технические характеристики планшетов Getac

Характеристика	Модель планшета			
	A140	ZX70	MX50	
Форм-фактор	Полностью защищённый планшет под управлением Windows 10 Pro	Полностью защищённый планшет под управлением Android	Полностью защищённый компактный планшет под управлением Android для ответственных применений	
ОС	Windows 10 Pro, Windows 7 Pro	Android 6.0	Android 5.1	
Тип ЦПУ	Intel Core, поколение Skylake	Четырёхъядерный Intel Atom X5-Z8350		
Частота ЦПУ	i7-6600U, 2,6/3,4 ГГц i7-6500U, 2,5/3,1 ГГц i5-6300U, 2,4/3,0 ГГц i5-6200U, 2,3/2,8 ГГц	1,44/1,92 ГГц		
ОЗУ	4 Гбайт, расширяемое до 32 Гбайт DDR4	2 Гбайт, расширяемое до 4 Гбайт DDR3	2 Гбайт DDR3	
ПЗУ	128/512 Гбайт OPAL2.0 SSD	32 Гбайт eMMC	64–128 Гбайт eMMC	
Слоты расширения	1×MicroSD			
Дисплей	Тип ЖК-матрицы	IPS TFT		
	Размер, разрешение	14", 1366×768/1920×1080 точек	7", 1280×720 точек (210 точек на дюйм)	5,7", 1280×720 точек (258 точек на дюйм)
	Тип сенсорного экрана	Ёмкостный, усиленный Gorilla Glass (поддержка работы в перчатках)		
	Яркость	1000/800 кд/м ²	580 кд/м ²	480 кд/м ²
	Угол обзора по горизонтали	178°	170°	
Поддержка клавиатуры	Встроенная клавиатура, 8 клавиш	Внешняя клавиатура (опция)	Встроенная клавиатура, 10 клавиш (три из них программируемые)	
Степень защиты	IP65 по всему корпусу	IP67 по всему корпусу		
Защита от ударов	Соответствие директиве MIL-STD-810G			
Диапазон рабочих температур	+21...+60°C			
Взрывобезопасность	ANSI/ISA 12.12.01	Модификация ATEX (опция)	Нет	
Материал корпуса	Корпус из пластикового полимера, прорезиненный с заглушками, внутренняя рама из сплава магния			
Размеры (Ш×В×Г)	369×248×33 мм	218×142×27 мм	188×105×18 мм	
Вес	2,3 кг	0,78 кг	0,4 кг	
Параметры батареи	Поддержка «горячей» замены, 2×10,8 В, 3220 мА·ч (34,8 Вт·ч) Li-Ion	3,8 В, 8400 мА·ч (31,9 Вт·ч) Li-Ion	3,7 В, 4200 мА·ч (15,54 Вт·ч) Li-Ion	
Порты ввода/вывода	2×USB 3.0, 1×USB 2.0, HDMI, VGA (опция) 1×микрофон/аудиовыход; 2×проходных PC-разъёма для подключения антенн; разъём док-станции	1×USB 2.0 хост, 1×USB 2.0 клиент; 1×микрофон; 2×проходных PC-разъёма подключения антенн; разъём док-станции	1×microUSB OTG, 1×3,5 мм аудио, 1×защищённый соединитель (опция)	
Встроенные камеры	Опции: 1×фронтальная (разрешение FHD), 1×тыльная (8 Мпиксел)	1×фронтальная (разрешение FHD), 1×тыльная (8 Мпиксел, LED-вспышка)	1×фронтальная (разрешение HD), 1×тыльная (8 Мпиксел)	
Акселерометр	Да			
Коммуникационные интерфейсы	2×10/100/1000 LAN, Wi-Fi 802.11ac, Bluetooth 4.2, опционально: GPS/ГЛОНАСС; 4G LTE; RFID; 1D/2D-сканер штрих-кодов; считыватель бесконтактных и магнитных смарт-карт	Wi-Fi 802.11a/b/g/n, Bluetooth 4.0, GPS; опционально: 4G LTE; RFID/NFC; 1D, 1D/2D-сканер штрих-кодов; считыватель бесконтактных и магнитных смарт-карт	Wi-Fi 802.11n, Bluetooth 4.0, GPS/ГЛОНАСС	
Гарантия	3 года			



Рис. 2. Специализированные док-станции для Getac A140

графикой Intel 520, ещё и энергоэффективные, с теплоотводом (TDP – thermal design power) около 15 Вт. Объём оперативной памяти DDR4 может быть расширен до 32 Гбайт, а постоянной до 512 Гбайт. Все используемые накопители являются твердотельными SSD и соответствуют спецификации безопасности OPAL 2.0 по шифрованию хранящихся на устройстве данных и аутентификации при загрузке системы. За автономную работу отвечают две заменяемые в «горячем» режиме литиево-ионные батареи общей ёмкостью 6400 мА·ч, которые, как заявляет производитель, при самом оптимистичном прогнозе и минимальной нагрузке могут обеспечить время работы вплоть до 16 часов.

Как уже отмечалось, Getac A140 предлагает исключительно богатый набор портов ввода-вывода и подключаемых интерфейсов. Всё перечисленное далее предполагается найти на полноразмерном ноутбуке, но никак не на планшете. В базовой версии представлены три USB-порта, два независимых сетевых адаптера LAN (RJ-45) и видеовыход HDMI. Опционально можно установить последовательный порт RS-232 или VGA. Добавьте сюда две камеры, а также заказываемые опционально дополнительные устройства: сканер штрих-кодов 1D/2D, RFID-считыватель и модем широкополосной мобильной связи LTE 4G. Также есть возможность реализации подключения внешних антенн GPS, Wi-Fi и LTE.

Поскольку обеспечение информационной безопасности становится всё более актуальным направлением развития для широкого круга потребителей в профессиональных сферах деятельности, компания Getac оснастила планшет модулем шифрования данных TPM 2.0, считывателем контактных магнитных и бесконтактных RFID-смарт-карт, а также сканером отпечатков пальцев. Стоит отметить, что пользователю доступен и полный набор функций без

опасности, реализованный в Microsoft Windows 10 Pro.

Getac удалось разработать достаточно привлекательный, утилитарный, можно даже сказать, брутальный дизайн, который своим видом демонстрирует, что планшет действительно надёжен не только изнутри, но и снаружи. Степень защиты Getac A140 по всему корпусу заявлена IP65 (защита от пыли и струй воды низкого давления со всех направлений), а диапазон рабочих температур устройства составляет от –21 до +60°С, соответствие директивам стандарта MIL-STD-810G – по умолчанию. При первом взгляде планшет может показаться довольно громоздким и тяжёлым, однако остаётся полностью мобильным при наличии огромного экрана. Если вернуться к истокам его появления, которые уходят корнями в автопром, можно смело рекомендовать широкий набор док-станций (рис. 2) для надёжного размещения и комфортного позиционирования планшета как на подвижной тележке диагностики, так и на офисном столе или в салоне автомобиля.

СТАРЫЙ ЗНАКОМЫЙ В НОВОМ ОБЛИЧИИ – GETAC ZX70

Вторую модель обзора можно кратко охарактеризовать как инновационное устройство под управлением ОС Android. Это переработанная, обновлённая и усовершенствованная современная версия присутствующего на рынке с 2012 года Getac Z710, который хорошо зарекомендовал себя среди

Android-планшетов, но за пять лет своей жизни уже морально устарел.

В чём же отличие новинки Getac ZX70 (рис. 3) от предшественника? Первое впечатление: новый планшет вобрал в себя всё лучшее от Z710, при этом устранены все выявленные недостатки. Это совершенно новый продукт с лучшей производительностью, более длительным сроком службы батареи, обновлённой версией Android, значительным объёмом оперативной и постоянной памяти, быстрыми интерфейсами связи, с камерами высокого разрешения и большими возможностями системы расширения.

После включения 7-дюймовый планшет, в первую очередь, привлекает внимание качеством выдаваемого изображения, обеспеченного дисплеем, созданным на базе всё той же технологии IPS с разрешением 1280×720 точек и плотностью 210 пикселей на дюйм. Такие показатели сравнимы с характеристиками лидеров на рынке мобильной техники общего назначения, которые традиционно участвуют в гонке технических параметров. При этом уровень яркости подрос на треть в сравнении с предшественником и составил 580 кд/м². Сенсорный экран такой же прочный и оптически прозрачный, как и у других моделей в ряду продукции Getac, благодаря использованию запатентованной технологии LumiBond 2.0, заключающей в себе сочетание светопоглощающих фильтров источников внешнего освещения, передовых



Рис. 3. Внешний вид планшета Getac ZX70



Getac S410

ПОЛУЗАЩИЩЁННЫЙ. ПОЛНОСТЬЮ НАДЁЖНЫЙ.

- Процессоры Intel® Core™ i3/i5/i7 6-го поколения
- Основная батарея повышенной ёмкости с функцией «горячей» замены
- Опциональный сверхъяркий дисплей 800 кд/м² с сенсорной панелью multitouch
- Улучшенные функции аутентификации: сканер отпечатка пальцев и считыватель карт
- Широчайший набор портов ввода-вывода



Рис. 4. Getac MX50 в комплекте с тактическим креплением и без него

ёмкостных сенсорных панелей, защитного сверхпрочного стекла Gorilla Glass и оптически прозрачных клеевых полимеров. Чувствительность нажатия может быть оптимизирована программным способом, помимо обычного ручного ввода есть режимы для работы под дождём, в неспециальных перчатках или с помощью стилуса. На тыльной стороне устройства в глаза бросаются проушины, расположенные слева и справа, значительно более удобные, чем у предшественника, и предназначенные для монтажа ремней, держателей и аксессуаров-подставок.

Что можно отметить в отношении вычислительной части? Процессор один во всех модификациях — Intel Atom X5-Z8350, работающий на частоте 1,44 ГГц — это четырёхъядерный ЦПУ, изготовленный по 14-нанометровой технологии Cherry Trail от Intel. В процессоре встроена интегрированная графика восьмого поколения. Объём установленного накопителя составляет 32 Гбайт, тип памяти eMMC, есть слот для карт памяти microSD. Оперативная память, установленная по умолчанию, составляет 2 Гбайт и опционально может быть расширена до 4 Гбайт. Что касается коммуникационных возможностей, набор здесь джентльменский: Wi-Fi 802.11a/b/g/n, Bluetooth v4.0. Опционально доступны 4G LTE-модем, модуль геолокации GPS, сканер штрих-кодов с подсветкой лазерного или светодиодного типа, считыватели радиометок UHF RFID/NFC. Стоит обратить внимание, что ни одна из этих опций не является взаимоисключающей, кроме считывателя UHF RFID, который не может быть объединён с 4G LTE-модемом или считывателем штрих-кода.

Что касается критериев защищённости, в первую очередь стоит отметить

степень защиты оболочки IP67, где «7» обозначает предотвращение проникновения воды внутрь устройства при кратковременном погружении на глубину до 1 м. Диапазон рабочих температур ZX70 составляет от -21 до $+60^{\circ}\text{C}$, как и у большинства его собратьев в рамках бренда Getac. Также стоит отметить, что в линейке есть модификации, способные работать во взрывоопасных зонах класса 2/22 по стандартам ATEX, в которых маловероятно присутствие взрывоопасной газовой смеси в нормальных условиях эксплуатации, а если оно возникает, то редко и существует очень непродолжительное время.

Getac ZX70 работает под управлением Android 6.0 и является бюджетным флагманом среди остальных моделей Getac, это обусловлено отчасти тем, что на данный момент Android доминирует на рынке операционных систем для мобильных устройств за счёт открытости платформы, простоты написания и интеграции ПО, а также низкой стоимости владения. Начиная с версии 5.x разработчики Android добавили поддержку 64-битовых процессоров, оптимизировали алгоритмы работы с беспроводными сетями Bluetooth и Wi-Fi и, что самое важное для промышленных, корпоративных и государственных пользователей, значительно улучшили программную защиту устройства, а также безопасность хранения и передачи обрабатываемых данных.

ЗАЩИТА ПО ВСЕМ НАПРАВЛЕНИЯМ — GETAC MX50

Последним устройством в обзоре станет Getac MX50 (рис. 4), позиционируемое как сверхзащищённый и компактный вычислитель, входящий в состав современной экипировки военно-

служащего. Стоит отметить, что это не универсальное устройство и серийно в Россию поставляться не будет, но может быть интересно в качестве примера основных мировых тенденций развития носимых интеллектуальных решений и экипировки для ответственных применений.

Габаритные размеры MX довольно скромны и составляют $188 \times 105 \times 18$ мм, вес 400 г, размер экрана 5,7", справа от него расположена многофункциональная десятикнопочная клавиатура. Эти значения немногим больше, чем у самых крупных потребительских смартфонов, но значительно меньше, чем у большинства планшетов, при этом мы имеем на руках устройство, полностью защищённое от разрушающих механических воздействий и негативных условий окружающей среды. Так что заслуги инженеров-разработчиков по компоновке здесь налицо. Технические характеристики соответствуют уровню ответственности, возложенному на устройство: в любых сверхкритических условиях осуществлять навигацию, координацию и коммуникацию бойцов между собой и с командным пунктом. Соответствие MIL-STD-810G как никогда обязательно и полностью реализовано в этой разработке, степень защиты по всей поверхности корпуса составляет IP67, а интерфейсы проводной связи и порты ввода-вывода «упакованы» во многоконтактный защищённый байонетный разъём, смонтированный на гибком проводнике для безотказного и комфортного использования при любом угле положения планшета относительно тела. В дополнение к этому устройство оборудовано специальным тактическим адаптером для высвобождения рук пользователя и фиксации на груди в зоне видимости.

Дисплей MX50 оптимизирован для высокодетализированных изображений (например, карт местности) и экранных форм, имеет разрешение 1280×720 точек с плотностью 258 пикселей на дюйм, что лучше, чем в ранее рассмотренном ZX70, ввиду различия геометрических размеров матриц экранов. Схожесть или, можно сказать, родство двух рассматриваемых моделей полностью прослеживается при сравнении раздела спецификации, посвящённого вычислительной части, которая у этих устройств просто идентична (табл. 1). Ёмкость стандартного аккумулятора составляет 4200 мА·ч, нарастить это значение, увеличив время автономной



Применяются для освещения

складских комплексов / технических зон / производственных помещений / АЗС / спортивных комплексов

Преимущества

- Высокий световой поток (до 29 700 лм)
- Широкий диапазон рабочих температур $-40...+50^{\circ}\text{C}$
- Степень защиты IP66
- Универсальное крепление с возможностью настройки
- Широкая номенклатура вариантов исполнения
- Высокие экономичность и эффективность
- Гарантия 3 года





Рис. 5. Дополнительный блок батарей планшета MX50

работы, позволяет дополнительный аккумуляторный блок (рис. 5), закрепляемый с тыльной стороны.

По умолчанию планшет адаптирован и поставляется под управлением Android 5.1. На первый взгляд, может показаться ненадёжным, когда в системах, решающих ответственные задачи, используется операционная система потребительского класса, тем не менее, это хороший пример эволюционного рывка, который совершила ОС, с точки зрения безопасности хранения и передачи данных посредством шифрования. Усовершенствования работы ядра системы настолько значительны, что правильно сконфигурированный программно-аппаратный комплекс на его основе (MX50 в данном случае) прошёл сертификацию Агентства национальной безопасности США (NIAP CSF).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В очередной раз компания Getac смогла превзойти себя и создать не просто качественную технику, а устройства, которые по праву можно считать ориентиром для конкурентов. Возможность их применения в самых различных условиях, в том числе на поле боя, делает описанные новинки интересными самому широкому кругу потребителей и заставляет задуматься о том, что же Getac разработает в будущем. ●

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

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Libelium выпускает первую облачную службу программирования для IoT

Компания Libelium впервые представила облачное программное обеспечение для программирования своих платформ для подключения датчиков.

Такое решение позволяет снизить затраты на разработку, повысить безопасность и ускорить время выхода на рынок проектов с использованием платформ Waspnote и Waspnote Plug & Sense! за счёт удаления написания кода как процесса, а также этапа «попробуйте и протестируйте» в процессе развёртывания систем.

С одной стороны, новая услуга облегчает доступ к разработке новых проектов IoT для



технологических компаний, которые не имеют специальной команды инженеров-программистов.

С другой стороны, она также пригодится для тех компаний, которые хотят сэкономить время и ресурсы, получая готовые решения для своих приложений.

Новый стратегический инструмент позволяет создавать двоичные файлы для устройств Plug & Sense! компании Libelium в течение нескольких минут, просто заполнив онлайн-форму со всеми рабочими параметрами, такими как рабочий цикл, применяемые датчики, используемый облачный сервис, сетевые параметры и т.д.

Из-за важности безопасности в IoT необходимо, чтобы компании, занимающиеся реализацией IoT-проектов на местах, имели возможность правильно и легко настроить узлы с помощью соответствующих параметров шифрования.

Облачная служба программирования создаёт двоичные файлы на основе проверенных и протестированных исходных кодов, написанных в течение многих лет командой разработчиков Libelium. Затем генерируется алгоритм, заданный пользователем, и компилируется в облаке с использованием последней версии библиотек и API. Таким образом, пользователи могут быть уверены, что

все созданные двоичные файлы содержат последние версии библиотек и API.

С запуском данного сервиса Libelium предлагает различные типы лицензий для небольших, средних и крупных проектов IoT. Лицензии Basic и PRO, которые позволяют управлять количеством узлов от 5 до 20, подходят для создания двоичных файлов для единичных узлов и небольших проектов. Лицензии Elite позволяют создавать до 100 двоичных файлов в пакетном режиме одним щелчком мыши. С новой услугой больше не будут нужны SDK, API или компиляторы. В компании поясняют, что теперь можно запрограммировать узлы датчиков с помощью мобильного телефона или планшета, поскольку для заполнения формы параметров программирования требуется только веб-браузер. В любом случае библиотеки и компилятор остаются доступными для опытных разработчиков, которые хотят сохранить кодировку и использовать все опции API и гибкость программирования для создания своих собственных двоичных файлов.

В ближайшем будущем Libelium предложит на своей платформе облачных сервисов новые лицензии для управления устройствами семейства MySignals, а также для программирования других устройств, таких как Smart Parking. ●



Анализ технологических показателей в реальном времени

Решения на базе программных продуктов ICONICS



ЧТО?

- Управление эксплуатацией оборудования
- Снижение затрат
- Энергоменеджмент

КАК?

- Диагностика состояния оборудования с возможностью прогнозирования сбоев. Учёт наработки, экспертные карты, вероятностный анализ
- Анализ нештатных режимов. Частота возникновения, поиск взаимосвязи, анализ времени реакции персонала
- Анализ потребления энергоресурсов. Данные о потреблении в реальном времени, сравнение с идеальной моделью и плановыми показателями, сравнение с историческими данными, индикаторы энергоэффективности. Поддержка анализа в рамках энергоменеджмента по ГОСТ 50001:2011



Make the Invisible Visible™

PortalWorX Productivity Analytics Facility AnalytiX Energy AnalytiX Alarm Analytics



Тел.: +7 (495) 232-1817
Факс: +7 (495) 232-1649
Эл. почта: info@norvix.ru

Официальный партнёр
компании ПРОСОФТ
www.norvix.ru



Взрывобезопасные системы автоматизации компании GM International

Юрий Широков

Экономя многие километры проводов и сотни часов пусконаладочных работ, системы мультиплексирования значительно упрощают задачи сбора данных в ситуациях, когда требуется опрашивать сотни и тысячи точек. Но их преимущества перед традиционными решениями становятся видны ещё отчетливее, когда речь идёт о работе во взрывоопасных зонах. В статье рассказывается о двух решениях для взрывоопасных производств от компании GMi.

ЗАЧЕМ НУЖНЫ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНЫЕ МУЛЬТИПЛЕКСОРЫ

Современные производства битком набиты всяческими датчиками, которые требуется контролировать в реальном времени. Сбор данных со многих сотен и даже тысяч датчиков и передача этих данных в ПЛК для обработки может стать серьёзной проблемой. А если ситуация усугубляется необходимостью работы во взрывоопасной среде, тут уже стандартными средствами задачу не решить вовсе.

Системы мультиплексирования, которым посвящена наша статья, призваны радикально облегчить задачу. Они обеспечивают безопасную «развязку» со взрывоопасной зоной, а также собирают и передают множество различных сигналов всего по двум проводам. При этом вам уже не потребуется устанавливать барьеры искрозащиты на выход каждого датчика в отдельности, а также беспокоиться о прокладке дополнительных линий связи в случае увеличения количества подключённых к системе датчиков.

ПОЧЕМУ GMi

Компания GM International (бывшая Elcon Instruments) с 1970 года проектирует и производит полноценную линейку искробезопасных продуктов, отвечающих самым высоким требованиям качества и обеспеченных строгими стандартами производства. Безопасность, производительность, надёжность

и наличие исчерпывающей документации являются сильными сторонами продуктов компании. Поддержка и консультирование также составляют неотъемлемую часть сервиса GM International: компания фактически обеспечивает поддержку клиентов на всех этапах, от планирования до реализации их приложения. GM International сертифицирована TÜV на соответствие стандарту IEC 61508:2010 для функциональных систем безопасности до уровня SIL3. С 1993 года её изделия пользуются спросом в нефтехимии, газодобыче и переработке, горнодобывающей и деревообрабатывающей промышленности. Около 20% персонала компании непосредственно заняты новыми разработками и тестированием оборудования. 100% продукции компании производится на заводе в Италии (штаб-квар-

тира расположена в Милане). Компания имеет семь офисов (рис. 1) и 58 локальных авторизованных дистрибьюторов в разных странах. Для своих клиентов GM International проводит специализированные курсы по функциональной безопасности. Все курсы читаются специально сертифицированными специалистами.

В этом обзоре мы расскажем о двух продуктах компании GM International, предназначенных для работы в условиях взрывоопасной окружающей среды, — хорошо зарекомендовавшей себя мультиплексорной системе D2000M и новом революционном HART-решении.

СИСТЕМА D2000M: ПРОВЕРЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Система мультиплексирования сигналов D2000M состоит из целого ряда



Рис. 1. Компания GM International имеет семь офисов в разных странах

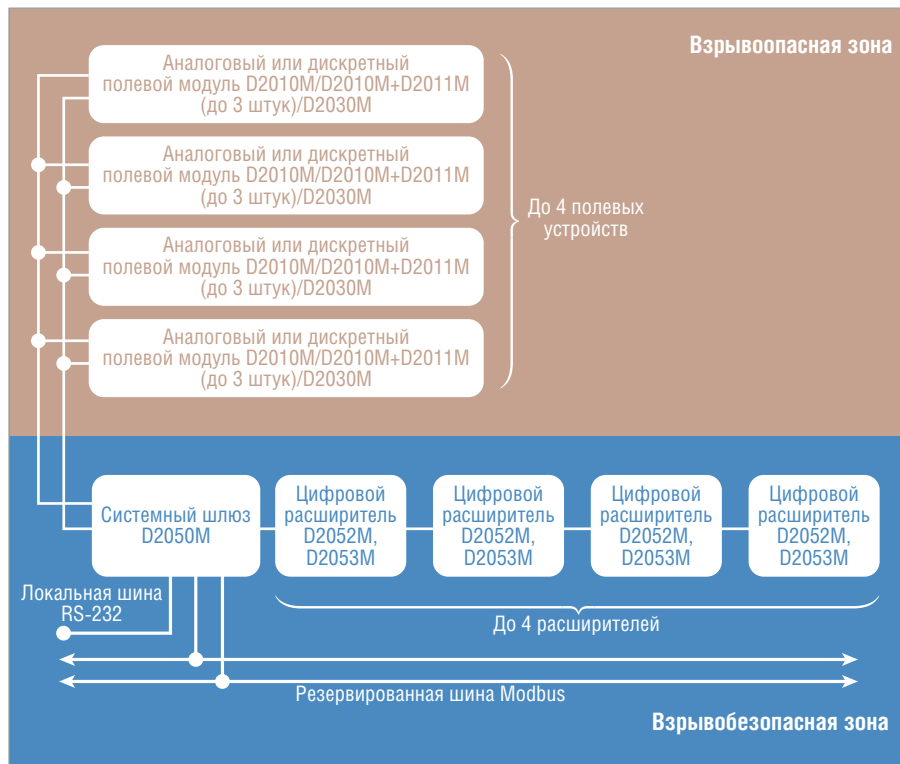


Рис. 2. Структура системы D2000M

компонентов и предназначена для мультиплексирования аналоговых и дискретных сигналов. Она сертифицирована для установки в зоне 1. Мультиплексор позволяет передавать сигналы с высокой плотностью – до 256 аналоговых и до 128 дискретных сигналов по двум проводам, при этом система на его базе может быть расширена до 7936 входов. В качестве входных сигналов могут использоваться сигналы от термопар, 2-3-4-проводных резистивных датчиков температуры, потенциометров, сигналы датчиков сопротивления, тока и напряжения, «сухого» контакта. Мультиплексор обеспечивает межканальную изоляцию до напряжения 500 В, защиту от интерференции сигнала и короткого замыкания на землю.

Структурно система состоит из модулей сбора аналоговых и дискретных данных (полевые модули), располагаемых во взрывоопасной зоне, и модуля шлюза, находящегося во взрывобезопасной зоне. Шлюз соединён с модулями сбора данных двухпроводной линией. Обмен данными между шлюзом и полевыми устройствами происходит по собственному протоколу GMI, а между шлюзом и компьютером – по стандартному протоколу Modbus (рис. 2). Модуль шлюза D2050M является также источником питания для всей системы. В качестве подключаемых полевых устройств могут использоваться аналоговые модули D2010M с 18-битовой точностью преобразования, дискретные модули D2030M, релейные модули (D2052M) и транзисторные повторители (D2053M). Полевые модули могут быть установлены на удалении почти 5 км от модуля шлюза, а линии связи резервируются для повышения надёжности.

На рис. 3 приведена типовая схема подключения для сбора данных от 122 аналоговых и 64 дискретных источников сигнала (рис. 4).

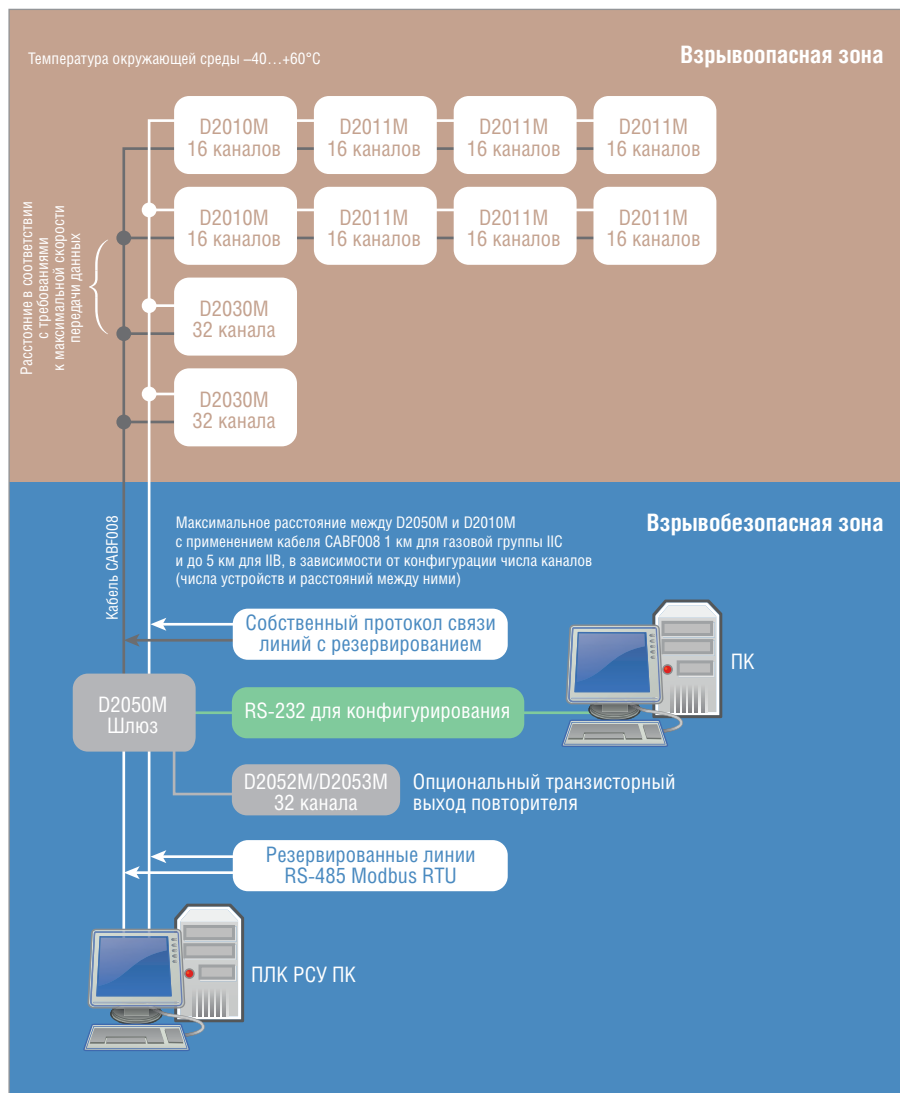


Рис. 3. Типовая схема подключения для сбора данных от 122 аналоговых и 64 дискретных источников сигналов

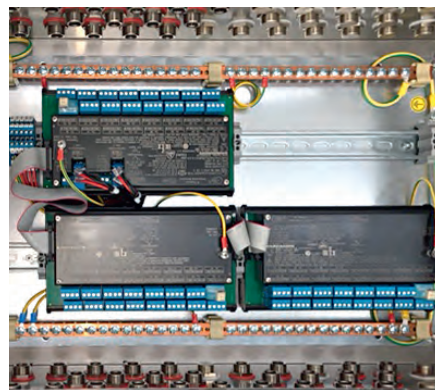


Рис. 4. Общий вид системы D2000M в шкафу управления

Таблица 1

Сравнение элементного состава систем

Каналы	Системы HART GMI		Другие HART-системы		
	Количество модулей мультиплексоров GM5700	Количество объединительных плат ТВ-D5001-HRT-003	Количество модулей мультиплексоров		Количество объединительных плат
			Ведущий	Ведомый	
32	1	1	1	1	1
64	1	1	1	3	1
128	1	2	1	7	2
256	1	4	1	15	4
992	4	16	4	58	16
1024	4	16	4	60	16
2016	8	32	8	118	32
2048	8	32	8	120	32
4096	16	64	16	240	64
7936	31	124	31	465	124



Рис. 5. Датчик давления во взрывобезопасном исполнении с HART-интерфейсом

Протокол HART ВО ВЗРЫВОБЕЗОПАСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

Протокол HART (Highway Addressable Remote Transducer – магистральный адресуемый удалённый преобразователь) – один из старейших стандартизированных промышленных протоколов на основе токовой петли. Изначально он предназначался для последовательного обмена данными на уровне полевых устройств. В этом же качестве он используется и сейчас.

Преимуществом его с самого рождения являлось то, что и питание датчика с HART-интерфейсом (рис. 5), и снятие с него показаний осуществляется по двухпроводной линии. В настоящее время протокол получил расширение для обмена информацией по беспроводным каналам. Классический HART-протокол функционирует по принципу ведущий–ведомый. Это означает, что все датчики и исполнительные устройства в HART-сети являются ведомыми и обмениваются информацией под управлением ведущего узла (HART-коммуникатора, компьютера или контроллера). Несмотря на свой почтенный возраст, низкую скорость и относительно низкую надёжность передачи данных, этот протокол не утратил актуальность и сегодня. Он активно используется для обмена данными и конфигурирования интеллектуальных датчиков. Во взрывобезопасном оборудовании, о котором пойдёт речь далее в статье, HART-протокол получил широкое распространение благодаря тому, что используемый в нём сигнал (4–20 мА) удовлетворяет требованиям искробезопасности.

В настоящее время стандарт HART поддерживается международной организацией HART Communication Foundation (HCF), членом которой является компания GM International.

HART-РЕШЕНИЯ ОТ GM INTERNATIONAL: ОПТИМАЛЬНО ДЛЯ БОЛЬШИХ СИСТЕМ

Совсем недавно компания GM International анонсировала новую мультиплексорную систему с HART-интерфейсом, способную значительно снизить количество модемных модулей при сохранении очень высокой степени интеграции: она способна управлять 7936 каналами. Новый интерфейс за счёт разделения модемного и мультиплексорного модулей и интеграции модулей мультиплексора с объединительной платой (ТВ-D5001-HRT) расширяем до 7936 каналов с использованием всего 31 модуля. При этом в

отличие от типовых HART-систем, требующих для этих же целей 496 модулей, достигается экономия 465 модулей мультиплексоров (табл. 1). Таким образом, по сравнению с доступными ныне на рынке классическими системами HART, мультиплексорная HART-система от GM International существенно снижает стоимость системы в целом. Скорость передачи данных в системе также была значительно улучшена и достигает 115 200 бит/с. Сравните это со стандартным значением 8 400 бит/с у других систем, представленных на рынке. Новая мультиплексорная система представляет собой по-настоящему революционную инновацию и обеспечивает множество дополнительных преимуществ: в дополнение к её наилучшей производительности существенно снижаются затраты за счёт удешевления обслуживания, меньшего количества компонентов – кабелей и запасных частей, в результате чего умень-

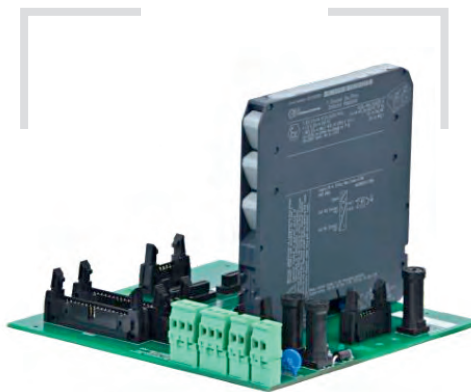


Рис. 6. Модемный модуль D5700, установленный на объединительной плате ТВ-D5001-HRT-003

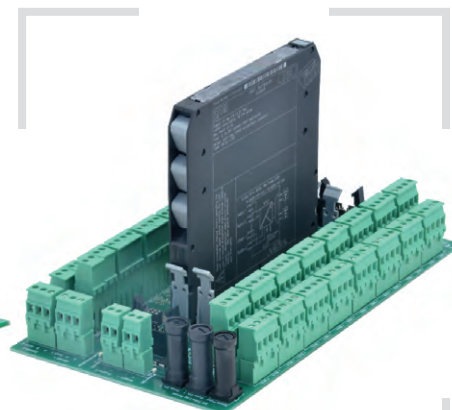


Рис. 7. Модемный модуль D5700, установленный на объединительной плате ТВ-D5001-HRT-004

«Умная» стойка для ЦОД и не только



AIC

AIC Smart Rack – модульная вычислительная платформа с функциями самодиагностики

- Минимум издержек на обслуживание: встроенные питание, охлаждение, управление
- Гибкость: большой выбор конфигураций слотов для поддержки многочисленных карт расширения
- Высокая производительность: поддержка до четырех процессорных систем
- Длительная доступность компонентов системы: 5 лет и более
- Универсальность: от систем начального уровня до крупных проектов
- Масштабируемость: законченная аппаратная платформа для различных решений – от 19" шасси до готовой системы хранения данных



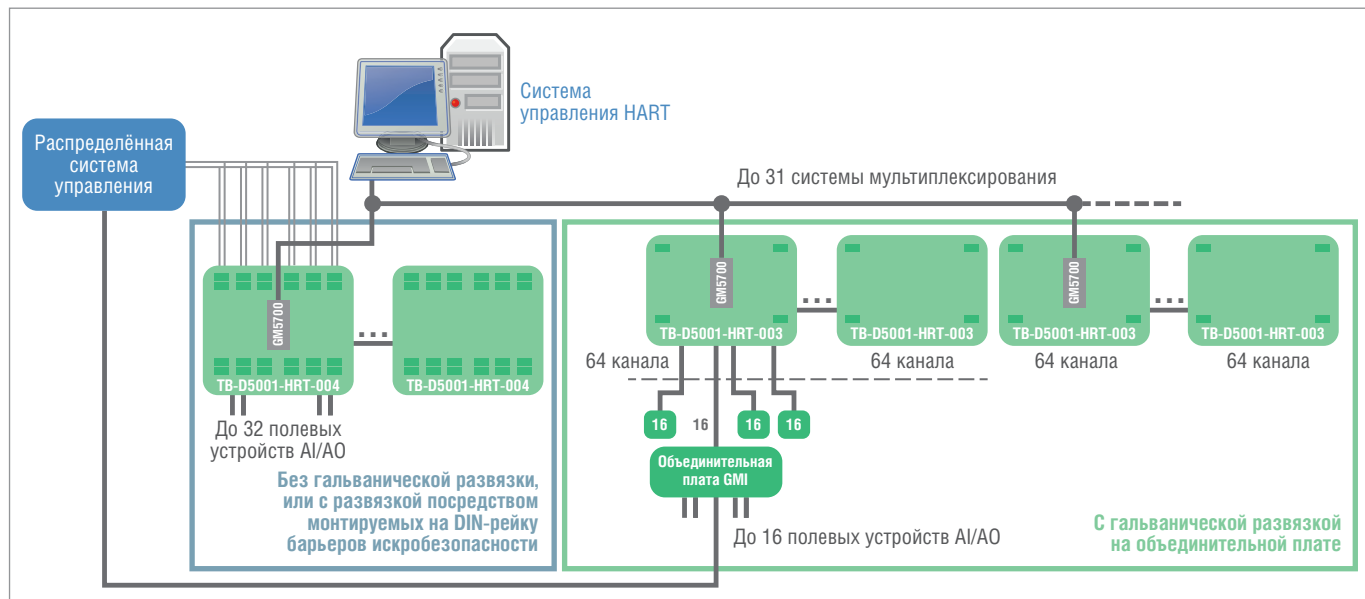


Рис. 8. Структура решения на основе новой системы

шается потребность в складских запасах. Как почти все системы и компоненты GM International, HART-система сертифицирована для применения в приложениях с уровнем безопасности

SIL3 в соответствии с IEC 61508 и IEC 61511 (рис. 6).

Система включает модули мультиплексорных модемов GM5700 (рис. 7), интегрированные посредством объеди-

нительной платы TB-D5001-HRT-003 или TB-D5001-HRT-004.

При этом не требуется разделение на ведущие и ведомые модули, так как мультиплексоры сами работают

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Открытие мемориальной доски Михаилу Александровичу Карцеву



4 декабря 2017 года, в День российской информатики состоялось торжественное открытие мемориальной доски Михаилу Александровичу Карцеву – доктору технических наук, профессору, основателю и первому директору НИИ вычислительных комплексов.

Музыкальное сопровождение осуществляли воспитанники ГБОУ Школа № 1770 «Московский кадетский музыкальный корпус».

На торжественном мероприятии присутствовали:

- от НИИВК – генеральный директор Л.Д. Баранов, генеральный конструктор С.А. Сорокин, первый заместитель генерального директора В.Н. Зенин;
- от Префектуры ЮЗАО г. Москвы – зам. префекта Т.Л. Журавлёва;

- от Департамента культурного наследия г. Москвы – начальник отдела монументов, памятных знаков и мемориальных досок С.А. Половинкин;
- авторы мемориальной доски – заслуженные архитекторы РФ А.К. Тихонов, М.Н. Новиков;
- генерал армии А.М. Московский, генерал-майор Г.И. Азаров;
- от Политехнического музея – с.н.с. М.Э. Смоленщицкая;
- от Виртуального компьютерного музея – Э.М. Пройдаков, В.Н. Штейнберг;
- от МЭИ – Н.Н. Удалов;
- от издательства «Столичная энциклопедия» – генеральный директор М.А. Первов;
- корреспонденты «Московской правды», «За Калужской заставой»;

- ветераны и сотрудники института.

С приветственной речью выступил генеральный директор НИИВК Л.Д. Баранов.

Почётное право открыть мемориальную доску было предоставлено соратнику М.А. Карцева и легенде НИИВК Ю.В. Рогоачёву и сыну М.А. Карцева – к.б.н. В.М. Карцеву.

После открытия мемориальной доски все присутствующие возложили цветы.

Из приветственной речи

Михаил Александрович Карцев вошел в вычислительную технику в самом начале её зарождения и оставил яркий след в её развитии. Как главный конструктор электронных вычислительных машин он принял участие в создании крупнейших проектов комплексной системы предупреждения о ракетном нападении

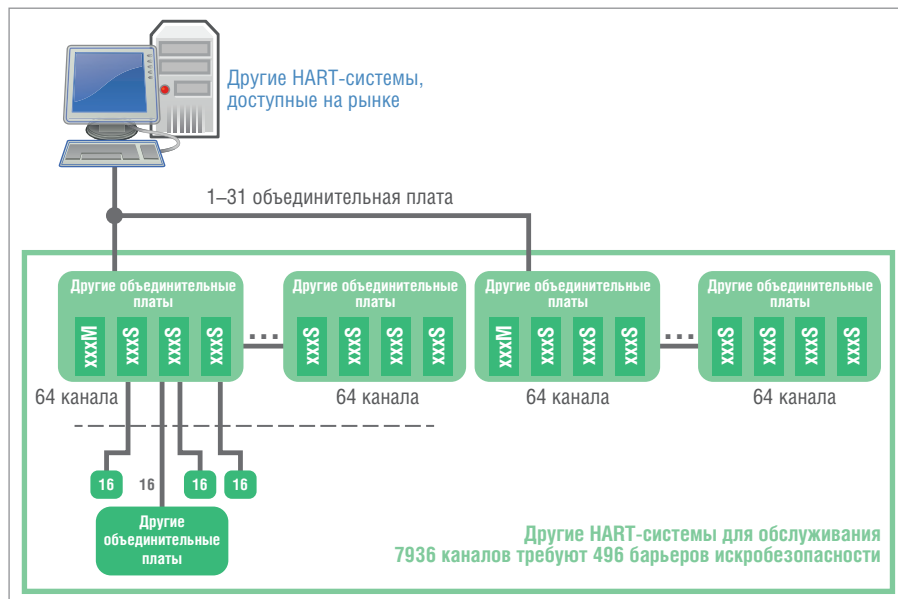


Рис. 9. Структура типовой HART-системы (не GMI)

в качестве передатчиков HART-сигнала. Каждый модуль GM5700 обеспечивает 256 каналов. Модуль имеет трёхуровневую (источник питания—интерфейс—каналы) гальваническую изо-

ляцию и поддерживает режим работы multi-drop, благодаря которому к порту компьютера по протоколу RS-485 HART можно подключить до 63 модемов 5700 (16 128 петель).

Таким образом, можно напрямую объединить до четырёх плат ТВ-D5001-HRT-003/004, что даёт до 7936 каналов. Структура решения на основе новой системы приведена на рис. 8.

Как уже было сказано, система позволяет получить заметный выигрыш по сравнению с применением типового решения (рис. 9).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Взрывобезопасные системы компании GM International эксплуатируются на многих производствах и показали свою исключительную надёжность, обеспеченную передовой схемотехникой, качественной элементной базой, 100% контролем качества и выходным тестированием продукции. Решения GMI отличает также и хорошее соотношение цена—функциональность. Приведённые примеры и параметры описанных систем, несомненно, интересны для специалистов. ●

E-mail: textoed@gmail.com

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

(СПРН), обеспечившей руководство страны достоверной информацией об обстановке в космическом пространстве.

Фундаментальные научные труды, реализованные Михаилом Александровичем в ЭВМ четырёх поколений, вошли в сокровищницу мировой науки и техники. В дальнейшем им практически сформировано целое направление вычислительной техники управляющих ЭВМ (реального времени), создана первая серийная многопроцессорная супер-ЭВМ.

Михаил Александрович Карцев родился 10 мая 1923 года в Киеве в учительской семье. В сентябре 1941 года его призвали в армию, где он служил до февраля 1947 года. Всю войну он прослужил танкистом, участвовал в освобождении Румынии, Венгрии, Чехословакии и Австрии. За боевые заслуги и личный героизм М.А. Карцев награждён медалью «За отвагу» и орденом Красной Звезды.

Михаил Александрович был человеком высочайшей эрудиции и энциклопедических знаний, которые охватывали не только все разделы вычислительной техники, но и многие смежные и прикладные области. Различные идеи, реализованные им в практических работах, намного опережали своё время, становились понятными и использовались другими лишь спустя годы. Ему первому удалось создать серийную многопроцессорную машину – супер-ЭВМ М-10, намного и надолго превосходившую другие отечественные ЭВМ. Суперкомпьютер М-10 был отмечен Государственной

премией СССР, Михаил Александрович награждён орденом Ленина.

В 1967 году М.А. Карцеву была присуждена Государственная премия СССР, в том же году он стал доктором наук, а позже – профессором.

Принцип многопроцессорности является глобальной стержневой идеей развития вычислительной техники, без которой просто не существует её будущего. Карцев понял это одним из первых. Дальнейшим развитием этой архитектуры явилось создание векторной многопроцессорной супер-ЭВМ М-13. Новшеством М-13 было введение в её состав специализированного процессора, предназначенного для обработки больших массивов информации.

М.А. Карцев стоял у истоков создания в стране персональных ЭВМ и применения оптоэлектроники в вычислительной технике.

М.А. Карцев – основатель и первый директор НИИ вычислительных комплексов. Благодаря его личности в институте установилась атмосфера демократизма, доброжелательства и доверия – та жизненная атмосфера, к которой только начало стремиться наше общество. М.А. Карцев с особой заботой и вниманием относился к молодым специалистам, а сотрудникам, работающим над кандидатскими диссертациями, оказывал конкретную неоценимую помощь в их защите.

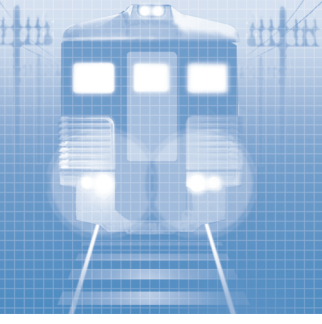
В 1993 году созданный М.А. Карцевым Научно-исследовательский институт вычислительных комплексов получил имя своего создателя. Основу коллектива института составля-

ют ученики и последователи его создателя М.А. Карцева.

Коллективом института достигнуты значительные успехи в создании аппаратного и программного обеспечения для обработки больших объёмов информации. Институт разрабатывает многоцелевые, масштабируемые, проблемно-ориентированные, высокопроизводительные вычислительные комплексы и рабочие станции для обработки радиолокационной и гидроакустической информации с производительностью в десятки терафлопс и жёсткими ограничениями по объёму аппаратуры, потребляемой мощности, условиям эксплуатации, а также создаёт системы безопасности и АСУ для различных транспортных систем, в том числе для Московского метрополитена. Подавляющее большинство разработок защищено авторскими свидетельствами и патентами.

Ежегодно институтом издаётся научный журнал «Вопросы радиоэлектроники», входящий в перечень ВАК. При институте работает базовая кафедра Института информационных технологий. В память о Михаиле Александровиче учреждена медаль имени М.А. Карцева, а также премия, присуждаемая молодым учёным института.

Своими разработками вычислительных машин четырёх поколений и научными трудами М.А. Карцев увековечил себя в человеческой памяти. Эта мемориальная доска – ещё одна степень почёта, которую Михаил Александрович Карцев, бесспорно, заслужил. ●



Программный комплекс для анализа информации и оптимизации управления путевой машиной

Сергей Фокин

В статье рассказывается о программном комплексе, осуществляющем сбор, обработку, анализ и хранение информации, получаемой от контролируемых агрегатов технического объекта. Приведён пример использования данного программного комплекса на российской железнодорожной путевой машине РПБ-01. Подробно рассмотрены алгоритмы работы каждой из программ комплекса.

ВВЕДЕНИЕ

В процессе эксплуатации специального подвижного состава (СПС) необходимо контролировать его работоспособность. При возникновении отказов требуется зафиксировать факт отказа, определить место его возникновения и осуществить замену неисправного элемента или блока. У СПС, оборудованного сложными узлами и агрегатами, контроль работоспособности возможен только с применением современных методов мониторинга для достоверного определения состояния деталей и узлов.

В связи с этим существует актуальная задача разработки алгоритмов обработки и визуализации информации в системах мониторинга, включающих в себя не только контроль работоспособности машины, но и создание комфортных усло-

вий труда для машиниста, обеспечение возможности внесения наладчиком системы корректировок в алгоритмы программного обеспечения.

БОРТОВАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ РПБ-01

На путевой машине РПБ-01 производства АО «Калугапутьмаш» (рис. 1) используется бортовая система мониторинга и управления производства АО ВНИКТИ. Она позволяет оптимизировать управление машиной, предоставляя обслуживающему персоналу возможность оперативно следить за всеми узлами и агрегатами.

Перечень подлежащих мониторингу основных параметров РПБ-01 включает в себя 64 наименования. Для обеспече-

ния работоспособности системы на борту путевой машины РПБ-01 установлено 33 дискретных и 29 аналоговых датчиков, что позволяет достоверно отображать состояние всех её агрегатов [1]. На основе полученной информации происходит формирование сообщений оператору о возможных неисправностях и методах их устранения. Все анализируемые параметры бортовой системы мониторинга и управления отображаются виртуальными приборами, которые разбиты на функциональные группы.

ОПИСАНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА

Процесс реализации программного комплекса (ПК) бортовой системы мониторинга и управления можно пред-



Рис. 1. Путевая машина РПБ-01

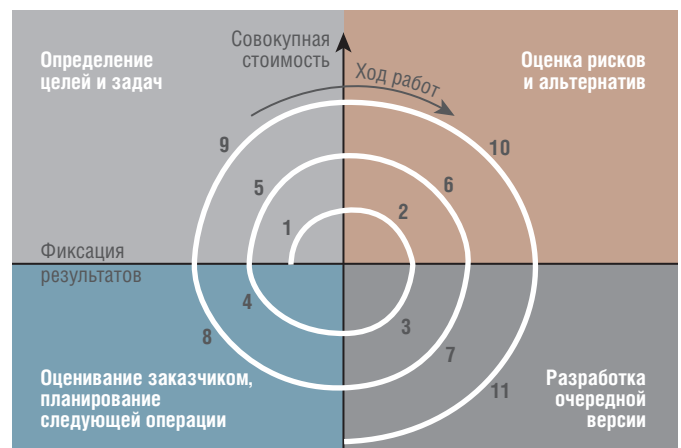


Рис. 2. Спиральная модель жизненного цикла программного комплекса бортовой системы мониторинга и управления



Рис. 3. Дисплей системы мониторинга и управления на рабочем месте машиниста путевой машины

были внесены коррективы в конструктив и алгоритм работы системы мониторинга и управления, после чего она была установлена на первой версии путевой машины.

Результатом выполнения следующего цикла работ стало создание системы мониторинга и управления СПС для РПБ-01 № 004 (рис. 3). Она стала базовым вариантом системы.

В процессе изготовления новых путевых машин постоянно происходит доработка конструктива и ПК системы мониторинга и управления, но базовая концепция остаётся той же, что и на РПБ-01 № 004.

ОБЩАЯ СТРУКТУРА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА

Программный комплекс системы мониторинга и управления для СПС представлен двумя программными модулями –нижнего и верхнего уровня. Они работают автономно на разных устройствах, но обмениваются данными по шине CAN [5].

Общая диаграмма компонентов ПК показана на рис. 4.

ставить с помощью спиральной модели разработки (рис. 2). Опишем его в соответствии с данной моделью [2].

1. Определение целей, начальный сбор требований и планирование проекта. К моменту получения технического задания (ТЗ) имелись отдельные экспериментальные наброски, которые учитывались на последующих этапах [3].
2. Анализ риска на основе имеющихся данных. В результате анализа ТЗ были установлены сроки создания ПК и определена трудоёмкость работ. Эта-

пы выполнения работ согласовывались с соответствующими этапами создания новой путевой машины.

3. Создание рабочей версии. Начальный макет системы успешно прошёл испытания на путевой машине ДСПС № 82 [4].
4. Согласование с заказчиком. Доработка системы была включена в перечень проводимых работ. Далее описанный цикл работ повторился на более высоком уровне. В соответствии с рекомендациями завода-изготовителя путевой машины РПБ-01

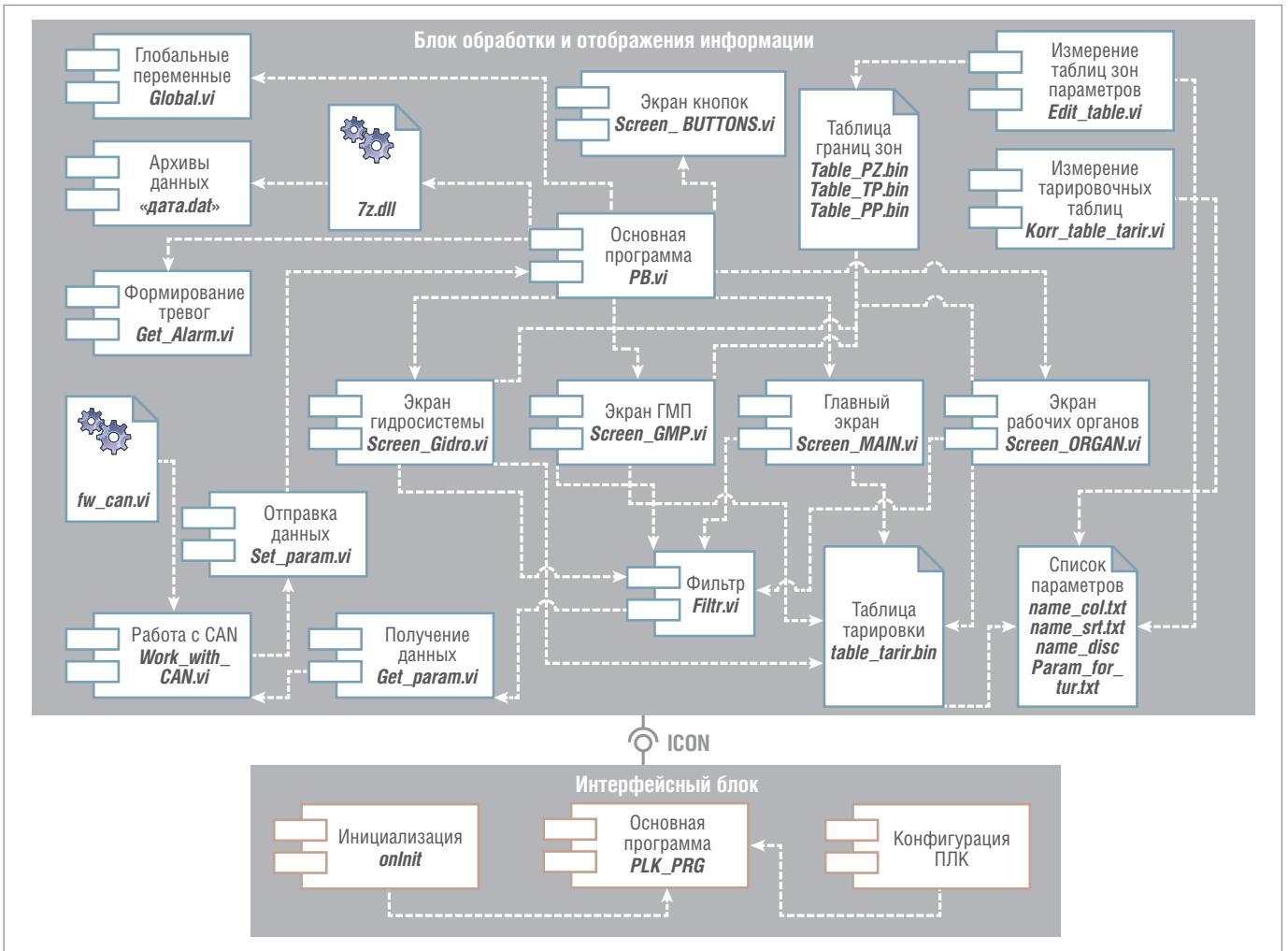


Рис. 4. Диаграмма компонентов программного комплекса



Рис. 5. Контроллер FASTWEL CPM701

Программа нижнего уровня

Программа нижнего уровня, которая управляет работой российского промышленного контроллера CPM701 фирмы FASTWEL (рис. 5), разработана на языке ST [6]. Она осуществляет опрос датчиков посредством модулей ввода-вывода, формирование CAN-пакетов и передачу этих пакетов по CAN-шине [7]. Задача программиста — назначить адресу CAN-пакета и разместить требуемые данные в пакете с соответствующим адресом. При программировании контроллера необходимо задать несколько дополнительных параметров, одним из которых является частота опроса модулей ввода-вывода в миллисекундах. На основании проведённых экспериментов было выяснено, что для задачи контроля агрегатов путевой машины подходит значение 20 мс. Такая величина обусловлена прежде всего необходимостью отображения текущих быстро изменяющихся данных, например оборотов двигателя.

Для упрощения отладочных работ используется пользовательский светодиодный индикатор. Его наличие позволяет убедиться в том, что в данный момент на контроллере запущена и работает требуемая программа. Алгоритм работы программы показан на рис. 6.

Контроллер преобразует информацию из одного вида в другой, производя малое количество математических преобразований. Данные поступают от модулей ввода-вывода по внутренней шине системы ввода-вывода сигналов. Программа, заложенная в контроллере, принимает полученные данные и в зависимости от источника (модуля ввода) назначает соответствующий адрес в формируемом пакете CAN. Для каждого канала каждого модуля системы вво-

да-вывода сигналов назначается свой адрес в CAN-пакете. Таким образом, в контроллере формируется пакет CAN. Далее сформированный пакет посылается по шине на обработку программой верхнего уровня.

Это обусловлено тем, что вычислительные ресурсы системной платы верхнего уровня, которая обрабатывает данные, полученные от контроллера, значительно выше вычислительной мощности самого контроллера. Кроме того, при возникновении необходимости увеличения количества обрабатываемых данных, а следовательно, добавления новых модулей ввода-вывода, понадобится выделять дополнительные адреса в CAN-пакете для новых данных. В результате произойдёт перераспределение адресного пространства контроллера. Это приведёт к тому, что потребуются изменить программу, написанную на языке ST, что может оказаться весьма непростым делом, особенно при большом количестве обрабатываемых данных и сложных алгоритмах обработки. При минимальном количестве преобразований данных изменение количества модулей ввода-вывода потребует лишь внесения изменений в схему адресации контроллера [8].

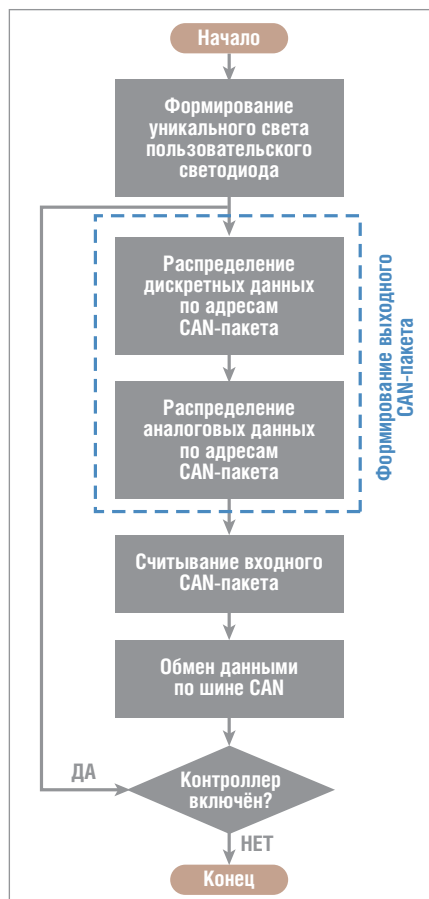


Рис. 6. Схема алгоритма программы нижнего уровня

Программа верхнего уровня

Первая операция программы верхнего уровня — определение свойств и места расположения исполняемого файла. Запуск программы из рабочей среды говорит о том, что происходит процесс отладки программы разработчиком. Это влияет на количество отображаемой для пользователя информации. Если же программа запускается автономно, то это свидетельствует о штатном режиме эксплуатации. Данная проверка необходима для упрощения её разработки и отладки, поскольку в процессе работы программы производится запись некоторой служебной информации.

Следующим шагом загружается имя путевой машины из файла *m_name.dat* и производится запись определённых данных в реестр операционной системы [9], блокирующей возможность подключения флэш-накопителей. Это требуется для обеспечения безопасности бортового компьютера. После этого задаются размер и положение основного экрана пользователя, а также происходит инициализация глобальных и локальных переменных.

Далее формируется кнопка-сообщение, предлагающая войти в режим корректировки рабочих зон параметров. При её нажатии запускается соответствующая подпрограмма. Если же пользователь никаких действий не производит, то через 3 секунды вид кнопки изменяется и предлагается войти в режим корректировки тарифовочных таблиц. Сценарий действий в этом случае аналогичен: если пользователь нажимает кнопку, то запускается соответствующая подпрограмма, в противном случае спустя 3 секунды программа выполняется дальше.

Следующим действием программы является архивация предыдущих данных журнала, который формируется при работе программы в специальном *dat*-файле. В нём с частотой, указанной в ТЗ, фиксируются все контролируемые параметры в виде таблицы и сохраняются в зашифрованном виде в бинарном формате [10]. Поскольку бортовая система мониторинга и управления выключается, как правило, внезапно, например при прекращении подачи питания, то обработать накопленные данные по окончании её работы не удастся. По этой причине при старте программы последний записанный *dat*-файл архивируется под именем, соответствующим текущей дате запуска программы.

Все архивные файлы хранятся в течение определённого интервала времени,

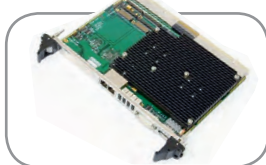
Скорость и надежность
современных
ТЕХНОЛОГИЙ



Поддерживаемые ОС

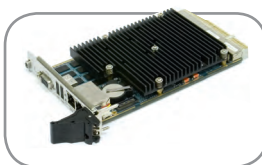


CompactPCI 2.0, 2.16, 2.30, Serial



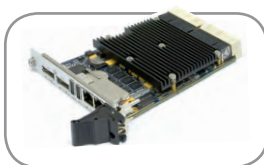
CPC503

Intel Core i7
с поддержкой модулей
расширения XMC/PMC



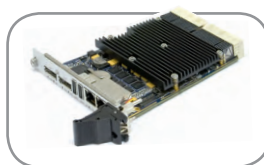
CPC508

Intel Atom
с мезонином 2xCAN,
2xRS-422/485, 2xUSB



CPC510

Intel Core i7
2xPCIe x8, 4xPCIe x4
для межмодульной
коммутации



CPC512

Intel Core i7
1xGbe, 2xPCIe x8, 4xPCIe x4
для межмодульной
коммутации



Рис. 7. Экран транспортного режима

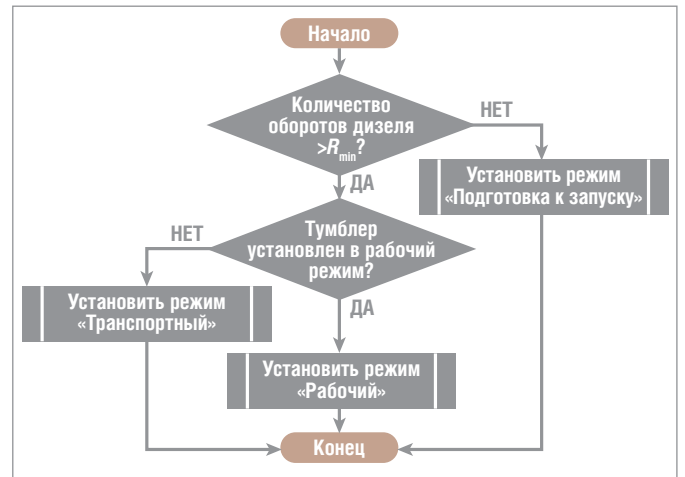


Рис. 8. Схема алгоритма выбора режима работы

длительность которого задаётся заказчиком, после чего они удаляются.

После архивации журнала программа выполняет создание dat-файла, в который записывается текущая дата и время.

Далее в соответствующие глобальные переменные записывается текущее время для отсчёта временных интервалов, задаются значения некоторых констант, создаётся массив для записи времени возникновения аварии и открывается панель кнопок. На этом заканчивается инициализация, и программа вступает в основной цикл работы.

В основном цикле работы программы верхнего уровня производится:

- отображение данных всех каналов модулей ввода-вывода;
- установка режима работы системы;
- формирование тревожных и предупреждающих сообщений;
- запись данных в файл журнала;
- выбор экрана работы программы;
- глушение дизеля при повышенных оборотах;
- отображение вспомогательных переменных.

При выходе из основного цикла по нажатию определённой кнопки происходит закрытие всех окон и завершение работы программы [11].

Отображение данных всех каналов модулей ввода-вывода требуется для предоставления текущей информации наладчику системы во время её работы. Войти в этот режим можно с помощью скрытой сенсорной кнопки.

Выбор режима работы (рис. 7) системы зависит от количества оборотов двигателя и положения тумблера переключения режимов на пульте машиниста. Алгоритм выбора режима работы машины показан на рис. 8.

Формирование тревожных и предупреждающих сообщений происходит в

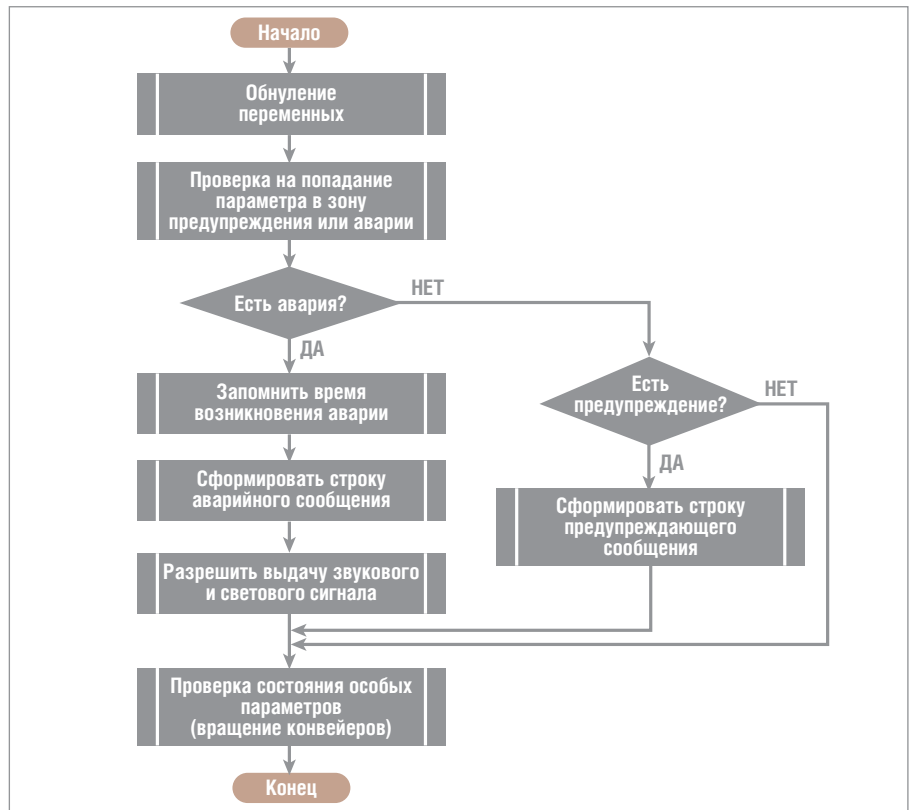


Рис. 9. Схема алгоритма формирования сообщений

соответствии с текущими значениями таблицы границ зон параметров по алгоритму, представленному на рис. 9.

Параллельно с основной программой работают ещё две подпрограммы:

- обработки CAN-сообщений;
- работы с панелью сенсорных кнопок.

Подпрограмма обработки CAN-сообщений

Выполнение подпрограммы начинается с подключения библиотеки для работы с оборудованием CAN (платы NIM351 компании FASTWEL) и инициализации переменных. После этого производится чтение пакетов CAN и их передача для записи в контроллер. По

завершении работы программы происходит отключение библиотеки CAN.

При чтении пакета CAN расшифровка сообщения выполняется в такой последовательности:

- 1) с помощью dll-библиотеки, которая предоставляется поставщиком оборудования CAN, считывается всё содержимое информационного пакета в переменную-кластер `F_CAN_MSG_INI`;
- 2) из данного кластера данные побитно для дискретных данных и побайтно для аналоговых в соответствии с адресом записываются в соответствующие переменные;
- 3) в случае необходимости данные проходят обработку. Например, для че-



Для построения систем

- 1 Управление поездом
- 2 Хранения данных
- 3 Диспетчерских центров

CompactPCI®/PlusIO/Serial



cPCI-A3515

Процессорная плата 3U CompactPCI Serial с процессором Intel Core i7 4/5-го поколения и ECC



cPCI-3510 (BL)

Процессорная плата 3U CompactPCI PlusIO с процессором Intel Core i7 4/5-го поколения и ECC



cPCI-3620

Процессорная плата 3U CompactPCI с процессором Intel Atom E3800 SoC и ECC



cPS-H325/WDC

3U CompactPCI 8HP модуль питания PICMG 2.11 с диапазоном рабочих температур -40...+85°C

тырёх байтов, передающих частоту вращения двигателя, выполняется оценка показаний. Если значение входит в заданный интервал, то оно отображается на приборе. В противном случае значение не обрабатывается и на прибор выдаётся константа.

Подпрограмма работы с панелью сенсорных кнопок

Подпрограмма работы с панелью сенсорных кнопок служит для перемещения между экранами основной программы. Помимо этого сенсорные кнопки реализуют информационную функцию. В случае выхода какого-либо параметра из нормальной зоны кнопка для перехода на экран, на котором находится этот параметр, подсвечивается. Кроме того, на панели кнопок имеется информационное табло, отображающее сообщения о выходе параметров за пределы нормального состояния. Приоритет этих сообщений задаётся разработчиком.

Выводы

Разработанные алгоритмы сбора, обработки, анализа и хранения информации, получаемой от контролируемых систем объекта мониторинга, которые реализованы в программном комплексе, отличаются универсальностью и улучшенными характеристиками, с точки зрения обеспечения надёжности функционирования, эргономики и условий труда обслуживающего персонала. Структурное разделение ПК на

два уровня позволяет оптимально распределить вычислительную нагрузку между элементами системы, обеспечив высокую степень её универсальности. Она может устанавливаться на промышленные объекты различного назначения с минимальными затратами времени на адаптацию к заданным техническим параметрам.

Применение программного комплекса бортовой системы мониторинга и управления на путевой машине РПБ-01 обеспечивает контроль работоспособности машины, анализ её текущего технического состояния и фиксацию фактов отказа с точной идентификацией места их возникновения, что позволяет повысить качество управления машиной. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Распределитель-планировщик балласта РПБ-01 [Электронный ресурс] // Сайт АО «Калугапутемаш». — Режим доступа : https://www.kalugaputemash.ru/catalog/desc_1_23.shtml.
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств. — М. : Стандартинформ, 2011.
3. Изготовление опытного образца СТДГ : технический отчёт / ВНИКТИ ; исп. Бидуля А.Л. — № И-27-06 ; Инв. № 6683. — Коломна, 2006.
4. Эксплуатационные испытания машины ДСП-С, оборудованной унифицированным пультом управления : технический от-

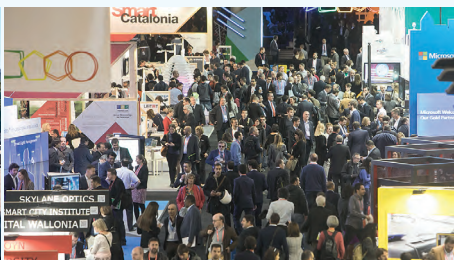
чёт / ВНИКТИ ; исп. Бидуля А.Л. — № И-24-06 ; Инв. № 6679. — Коломна, 2006.

5. Соловьёв С.В., Гринкруг Л.С., Цой Р.И. Технология разработки прикладного программного обеспечения. — М. : Академия Естествознания, 2011.
6. Система ввода-вывода FASTWEL I/O Контроллеры CPM701/CPM702/CPM703/CPM704 : Руководство программиста. Версия 2.0 [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http://insat.ru/products/fastwel/FIO_CPM70x_GUIDE_PROGRAMMER.pdf.
7. Фокин С.В. Программный комплекс обеспечения человеко-машинных интерфейсов системы мониторинга и диагностики специального подвижного состава // Актуальные вопросы современной информатики : сб. мат. конф. — Коломна : МГОСГИ, 2014.
8. Фокин С.В. Принципы построения бортовой системы мониторинга и диагностики путевой машины // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. — 2015. — № 7-4.
9. Сведения о реестре Windows для опытных пользователей [Электронный ресурс] // Сайт Microsoft. — Режим доступа : <https://support.microsoft.com/ru-ru/kb/256986>.
10. Суранов А.Я. LabVIEW 8.20 : Справочник по функциям. — М. : ДМК Пресс, 2007.
11. Фокин С.В. Структура программного комплекса системы мониторинга путевой машины // Инженерные исследования и достижения — основа инновационного развития : мат. Всерос. науч.-тех. конф. — Рубцовск : РИИ АлтГТУ, 2014.

E-mail: Sergei-Kolomna@mail.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Компания ICONICS приняла участие во Всемирной выставке по инновациям для умных городов



14–16 ноября 2017 г. в Испании (Барселона) прошла Всемирная выставка Smart City Expo World Congress, которая собрала 18 475 посетителей из более чем 700 городов со всего мира. Основное внимание посетителей было привлечено к стенду Microsoft, который на своей площадке собрал основных мировых партнёров, в том числе компанию ICONICS, которая в 2017 году победила в номинации «Партнёр года MICROSOFT по инициативе CityNext». На стенде ICONICS было пред-

ставлено решение **ICONICS IoTWorX** в разрезе Azure IoT Solutions для умных городов.

На примере программно-аппаратного комплекса в связке с IoT Gateway и Azure специалисты компаний ПРОСОФТ и ICONICS в рамках выставки рассказывали российским и зарубежным посетителям о способах эффективного использования энергоресурсов и об интеллектуальных алгоритмах управления оборудованием инженерно-технических систем здания и ком-

плексов зданий в масштабах целого города. Одним из примеров внедрения системы управления масштаба города служит проект ICONICS для кампусов учебных заведений в г. Осло (Норвегия) с подключением 150 объектов. Отличительными особенностями решения ICONICS являются поддержка практически всех перспективных стандартов и протоколов автоматизации, высокоэффективный механизм сбора и обработки локальных данных с распределёнными архитектурами, прекрасный уровень визуализации (2D/3D), возможность интеграции с облачными сервисами и выдача результатов в удобном для потребителей интерфейсе (web, mobile). В решениях ICONICS используются самые современные технологии, которые соответствуют требованиям, предъявляемым к проектам Smart City, а именно Big Data, IoT и Cloud, что позволяет ICONICS оставаться одним из ключевых игроков этого рынка на международном уровне. ●

Мы обучаем специалистов из всех уголков СНГ



УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР
ПРОСОФТ - МОСКВА



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



ProSOFT[®]

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР FASTWEL, ICONICS
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР WAGO, ADVANTECH

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ



Решения Advantech для инновационной экономики

Иван Гуров

Компания Advantech давно стала узнаваемой на российском рынке автоматизации. В этом обзоре мы расскажем вам о некоторых интересных инфраструктурных проектах, реализованных на базе её оборудования и при участии специалистов компании. Все приведённые примеры объединяет их устремлённость в день завтрашний, когда жизнь станет комфортнее и безопаснее, а экология значительно улучшится благодаря чистым энергосберегающим технологиям.

Инфраструктурные проекты играют важную роль в деле становления эффективной государственной экономики и благополучия гражданского общества. Компания Advantech в тесном сотрудничестве со своими надёжными партнёрами в России и Азии, осознавая свою социальную ответственность, инвестирует значительные средства и силы в разработку систем автоматического мониторинга и управления на базе производимых ею интеллектуальных систем. В этом обзоре будут представлены несколько важнейших проектов в данной области, реализованных за последние несколько лет.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕМ

Системы централизованного теплоснабжения играют важную роль в любом здании, жилом комплексе, районе и городе, являясь одним из ключевых аспектов модернизации, с точки зрения энергосбережения домовладений. Управляющие компании и собственники находятся в поиске баланса между экономией используемых ресурсов и сохранением комфортных условий пребывания в помещении. Классические системы теплоснабжения включают в себя три основных элемента: котельные, комплексную трубопроводную сеть, а также теплораспределительные пункты (ТП). Контролируя температуру теплоносителя на впуске и выпуске из контура, отслеживая давление и рас-

ход воды в трубопроводе, а также показатели циркуляционных насосов, сопоставив и выстроив зависимость полученных данных с показателями температуры внутри и снаружи помещения, можно получить заветный баланс. Далее представлены две типовые схемы реализованных проектов. Рассмотрим их подробнее.

Система теплоснабжения в жилом массиве включает трубопроводную сеть, подразделяющуюся на основную и вспомогательную. Основная соединяет городскую трубопроводную сеть с тепловой подстанцией, а вспомогательная — тепловую подстанцию с жилым массивом. В помещении диспетчерской производится снятие показаний теплоносителя и контроль исполнительных устройств, мониторинг системы и кор-

ректировка её работы. На рис. 1 отражено классическое бюджетное решение на базе проводных интерфейсов в рамках одного ТП.

В паре с манометрами и расходомерами воды используется устройство ADAM-4017, позволяющее преобразовывать токовый (мА) или потенциальный (мВ, В) аналоговые сигналы в сигналы последовательного цифрового интерфейса RS-485. Устройство ADAM-4022T преобразует измеряемую температуру, снятую с подключённого термометра сопротивления (RTD), а также управляет расходом воды с помощью функций ПИД-регулирования, воздействуя на электромагнитный клапан на трубопроводе. Третий тип устройств — ADAM-4024 используется в качестве датчика управляющих сигналов для си-

КОМПАНИЯ ADVANTECH



Здание головного офиса компании Advantech

Компания Advantech, основанная в 1983 году, является ведущим поставщиком надёжных передовых продуктов и решений для систем автоматизации. В тесном сотрудничестве с партнёрами Advantech предлагает законченные решения для широкого ряда применений и различных отраслей экономики. Компания неизменно является новатором в разработке и производстве качественных вычислительных систем высокой производительности и надёжности, а миссия Advantech состоит в раскрытии практического потенциала этих инноваций в современных продуктах и услугах по автоматизации. ■

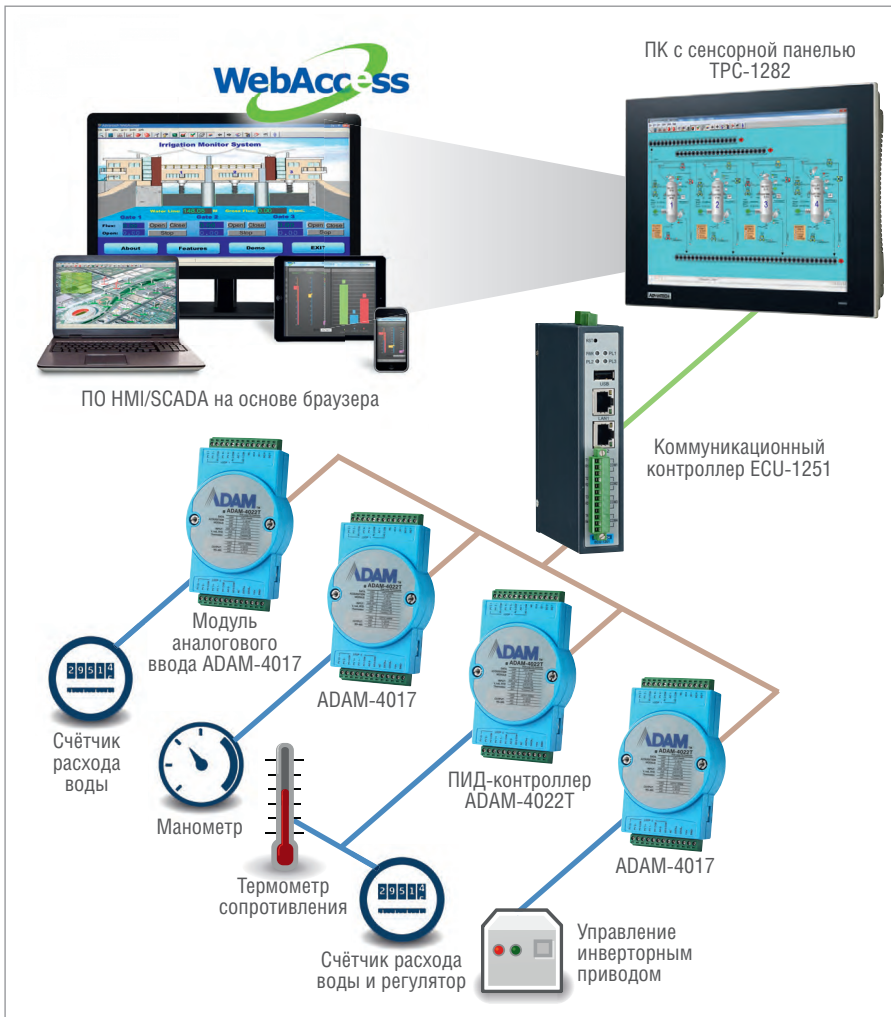


Рис. 1. Структура локальной системы автоматизации теплового пункта

ловой части частотных приводов насосов. Все устройства ADAM объединены в сеть под управлением коммуникационного контроллера ECU-1251, являющегося сервером последовательных интерфейсов, они подключены к управляющему блоку верхнего уровня на базе панельного компьютера TPC-1282. Мониторинг всех данных и устройств осуществляется при помощи программного обеспечения Advantech WebAccess/SCADA.

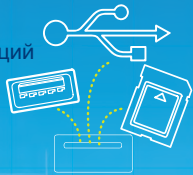
На рис. 2 представлена более современная концепция в рамках Интернета вещей (IoT) с использованием беспроводных каналов связи, позволяющая безболезненно масштабировать её на объекты любой сложности: тепловые пункты (ТП), жилые комплексы, районы и даже города. Со стороны домохозяйств в каждой из квартир, в подъезде и на фасаде здания установлены беспроводные датчики серии Wizzard, которые по беспроводному каналу Wi-Fi 802.15.4e SmartMesh IP транслируют показания температуры на шлюз SmartSwarm. Он, в свою очередь, передаёт пакеты, полученные по энергоэффективному радиоинтерфейсу, адаптированному для IoT, в каналы связи общего назначения LAN или WWAN (GSM, LTE). Со стороны ТП в системе установлены современные программируемые логические



Рис. 2. Структура распределённой системы управления отоплением жилых массивов

Беспроводное УСПД от Advantech

Гибкая настройка коммуникаций

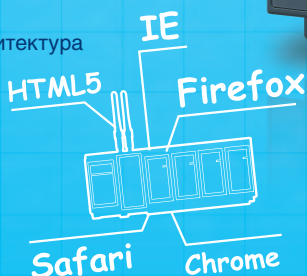


+70°C
-40°C
Широкий диапазон температур

Различные модули расширения



Открытая архитектура



Удалённая диагностика



Wi-Fi
GPRS 3G
ZigBee

Поддержка беспроводных сетей

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet

Промышленный контроллер для нефтегазовой отрасли

ADAM-3600 представляет собой удалённый терминал (УСПД) для применения в нефтегазовой отрасли и коммунальном хозяйстве. Интеллектуальные сетевые узлы в концепции IoT обеспечивают надёжную передачу данных от полевых устройств к серверам при помощи проводных или беспроводных коммуникаций. Именно это и является основой архитектуры Интернета вещей.

ADAM-3600 обладает высокопроизводительным процессором с низким энергопотреблением, несёт на себе 20 портов ввода/вывода и обеспечивает возможности проводных и беспроводных коммуникаций. Встроенная ОС реального времени и БД РВ имеют открытые интерфейсы и поддерживают различные языки программирования.



ADAM-3600

Беспроводное интеллектуальное УСПД:
8 AI / 8 DI / 4 DO / 4 слота расширения



ADAM-3617

4-канальный модуль аналогового ввода



ADAM-3651

8-канальный модуль дискретного ввода



ADAM-3660

4-канальный модуль релейных выходов

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



Реклама



Рис. 4. Структура системы управления положением гелиоконцентратора

нение трёх ветвей контроля зарядных устройств с управляющим панельным ПК отвечает промышленный Ethernet-коммутатор ЕК1-7626С. Он оборудован двумя комбинированными гигабитными портами для работы с волоконно-оптическими и медными линиями. Благодаря модулю сбора данных USB-4761 в системе реализован удалённый пульт управления, оснащённый световой индикацией и тумблерами для контроля и оперативного вмешательства оператора станции. USB-4761 представляет собой надёжный 8-канальный модуль реле и 8-канальный модуль цифрового ввода с USB-интерфейсом, обеспечивающий простоту установки, возможность блокировки кабеля, а также гальваническую развязку при эксплуатации в неблагоприятных условиях окружающей среды.

СИСТЕМА ТОЧНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ

Солнце представляет собой гигантский источник энергии, посылающий на Землю каждый час мощность, сопоставимую с потреблением всех городов мира за один год. Технологически развитые страны вот уже на протяжении более 30 лет делают инвестиции в совершенствование гелиотехнологии, пытаясь как можно более эффективно использовать эту неиссякаемую колоссальную мощность. Например, один из лидеров в этой отрасли — Германия достигла установленной солнечной мощности в 35,3 ГВт, что составляет

25% от общего производства электроэнергии в стране.

Надо признать, что объективных причин экстенсивно развивать солнечную энергетику в ближайшем будущем в России нет — вызовов слишком много, начиная с отсутствия законодательного механизма приёма электричества от источников малой генерации; незаинтересованности крупных энергокомпаний на фоне собственного профицита (до 48,5 ГВт) уже введённых избыточных мощностей и заканчивая инертной зависимостью от колоссальных запасов традиционных энергоресурсов страны. Но незыблемые доводы идти в этом направлении всё же есть, коль скоро мы ориентируемся на развитие в рамках рыночной экономики, — это с каждым годом падающая себестоимость «солнечной» генерации, уже сейчас сравнимая с традиционными источниками, а также возможность построения децентрализованных энергетических хабов без затрат на протяжённые энергосети. Кроме того, по мере исчерпания природных запасов углеводородов стоимость традиционного ватта в мире будет увеличиваться.

Пока же Министерством энергетики РФ поставлена вполне утилитарная и реальная цель — к 2020 году увеличить долю солнечной энергетики в общей энергосистеме России до 0,9%, сейчас она составляет 0,001% — значение, кажущееся статистической погрешностью. На деле это отражает желаемый рост данного сегмента в 1000 раз. Обеспечить такой рост могут новые

вводимые мощности или повышение КПД уже существующих. Как это сделать, показано на приводимом далее примере.

По своей сути солнечная энергия не может быть доступна круглые сутки. Извлечение максимальной производительности требует наряду с внедрением высокоэффективных солнечных элементов установки интеллектуальных систем слежения за солнцем. Подобные системы способны развернуть солнечные панели или гелиоконцентраторы к источнику энергии в момент его максимальной активности. Они определяют силу солнечного излучения в различных направлениях, регулируют угол и направление наклона солнечных батарей различного типа при помощи системы приводов по нескольким осям, устанавливая наилучшую точку для аккумуляции самого мощного излучения.

В представленной на рис. 4 схеме модуль удалённого сбора данных ADAM-6017 принимает аналоговые сигналы входного напряжения, поступающие от датчика углового положения Солнца, определяющего направление наиболее сильного солнечного излучения, затем преобразует их в пакетные данные и передаёт на контроллер управления перемещением Advantech MVP-3245 по сети Ethernet. Устройство MVP-3245 управляет шаговыми приводами системы слежения и переориентации, задавая управляющее воздействие электродвигателям и считывая значения с датчиков положения солнечных батарей. Вычисляя разницу между текущим и оптимальным положением, контроллер управляет углом наклона и положением солнечных батарей, добиваясь повышенной эффективности системы сбора энергии.

В заключение хотелось бы отметить, что без соиздания разумной планеты (именно так вербализуется философия компании Advantech — Enabling an Intelligent Planet) не представляется сейчас и в будущем эффективного и разумного общества, к которому, как автор надеется, читатели себя причисляют, а эти краткие заметки послужат полезным направлением для векторов мысли и действия уважаемых коллег в реализации собственных передовых разработок. ●

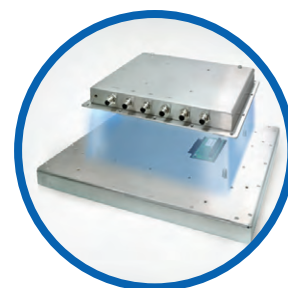
**Автор — сотрудник
фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru**



Серия АЕх

во взрывозащищённом исполнении,
удовлетворяющая требованиям АTEX
для зоны 2

- Корпуса серии АЕх из нержавеющей стали устойчивы к вибрации, ударам, коррозии, низкой и высокой температуре
- Модели имеют степень защиты IP66 и оснащаются надёжными и безопасными резьбовыми коннекторами
- Модульная конструкция позволяет выбрать тип изделия: дисплей, встраиваемый или панельный компьютер
- Серия сертифицирована по нормам:
CE / FCC Class A, ATEX Zone 2 Ex nA ic IIC T4 Gc,
Class I, Division 2, Group ABCD T4, ANSI / SA 12.12.01-2013
CSA Std. C22.2 No213-1987 / No.61010





Разнообразие биометрических методов аутентификации человека

Евгений Шкляев

Биометрические технологии в области идентификации личности давно стали привычными в нашем мире. В статье описан достаточно новый метод идентификации по уникальному рисунку вен ладоней, который быстро приобретает популярность во всём мире, на примере оборудования компании «Прософт-Биометрикс».

Биометрические технологии в области аутентификации личности давно стали привычными в СКУД (система контроля и управления доступом). Область их применения расширяется практически ежедневно и не ограничивается системами контроля доступа.

Биометрических методов множество: аутентификация по геометрии лица или рук, радужной оболочке или сетчатке глаза, по голосу и по походке. Самый распространённый метод – дактилоскопия, у неё не менее 60% мирового

рынка. На втором месте геометрия лица (2D и 3D), затем радужная оболочка глаза (рис. 1). Пальцы, лицо и радужку называют тремя большими биометриками.

Биометрия по своей сути – это математическая статистика, то есть наука точная. В качестве двух основных характеристик любой биометрической системы можно принять ошибки первого и второго рода – FAR (False Acceptance Rate) и FRR (False Rejection Rate) соответственно (рис. 2). Первое число характеризует вероятность ложного совпадения биометрических характеристик двух людей, второе – вероятность отказа доступа человеку, имеющему допуск. Система тем лучше, чем меньше значение FRR при одинаковых значениях FAR. Иногда используется и сравнительная характеристика EER, определяющая точку, в которой графики FRR и FAR пересекаются, но она далеко не всегда репрезентативна.

Но не только FAR и FRR определяют качество биометрической системы. Если бы это было так, то лидирующей технологией было бы распознавание людей по ДНК, для которой FAR и FRR стремятся к нулю.

Но ведь очевидно, что эта технология неприменима на сегодняшнем этапе развития человечества, поэтому было выработано несколько эмпирических характеристик, позволяющих оценить качество системы.

1. Устойчивость к подделке – это обобщённая характеристика, показывающая, насколько легко обмануть биометрический идентификатор.

2. Устойчивость к окружающей среде – характеристика, оценивающая устойчивость работы системы в различных внешних условиях, таких как изменение освещения или температуры помещения.

3. Простота использования – характеристика, которая показывает, насколько сложно воспользоваться биометрическим сканером, возможна ли аутентификация на ходу.

4. Скорость работы – характеристика, которая показывает скорость распознавания пользователя системы.

5. Стоимость системы – понятно, что очень дорогие системы, даже если выигрывают по остальным пунктам, вряд ли будут пользоваться большим спросом.

Не стоит забывать и то, что биометрическая характеристика человека может изменяться со временем, поэтому если она неустойчива – это существенный минус.

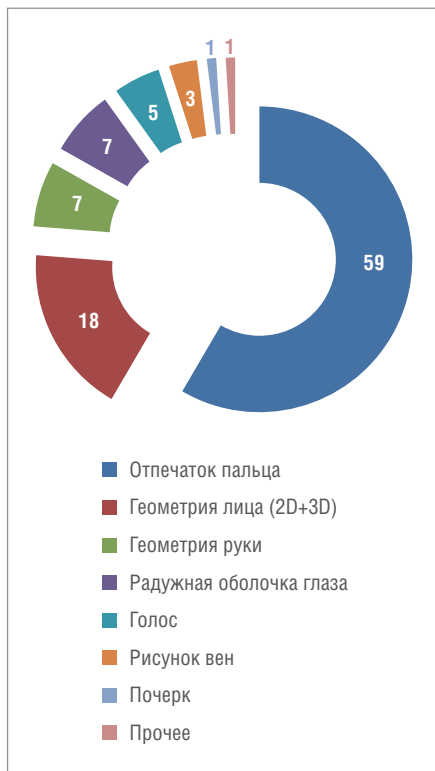


Рис. 1. Процентное соотношение биометрических методов

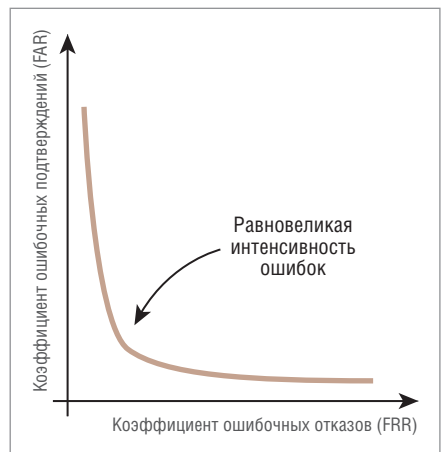


Рис. 2. Взаимозависимость FRR и FAR

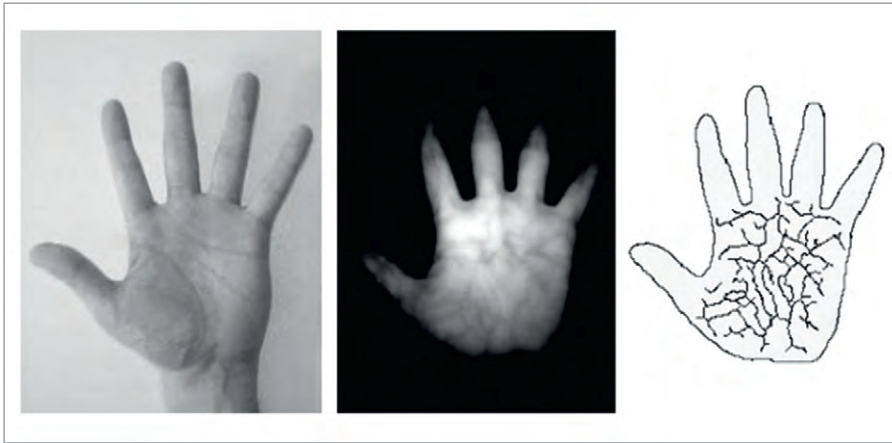


Иллюстрация с сайта fprz.ru

Рис. 3. Рисунок вен ладони

Основными методами, использующими статические биометрические характеристики человека, являются аутентификация по папиллярному рисунку на пальцах, радужной оболочке, геометрии лица, сетчатке глаза, рисунку вен руки, геометрии рук. Также существует семейство методов, использующих динамические характеристики: аутентификация по голосу, динамике рукописного почерка, сердечному ритму, походке. В данной статье будет рассмотрен метод аутентификации по рисунку вен ладони.

МЕТОД АУТЕНТИФИКАЦИИ ЧЕЛОВЕКА ПО РИСУНКУ ВЕН ЛАДОНИ

Аутентификация по рисунку вен ладони основана на сканировании рисунка кровеносных сосудов инфракрасными лучами. Каждый человек обладает уникальным рисунком вен ладони, и по сравнению с отпечатками пальцев он значительно сложнее (рис. 3). Эти особенности позволяют значительно повысить точность процедуры распознавания.

Существует два метода получения изображения вен ладони.

Первый — метод отражения (Reflection). Этот метод позволяет разместить все необходимые компоненты устройства в одном корпусе, благодаря чему уменьшается размер. Плюс этого метода в том, что у сотрудников нет страха, так как нет необходимости засовывать руку куда-либо.

Второй — метод пропускания инфракрасного света (Transmission). В основе этого метода лежит установка ИК-подсветки с тыльной стороны ладони, тогда как сама камера с фильтром устанавливается со стороны ладони и принимает ИК-излучение, проходящее через всю ладонь.

Изображения, получаемые с помощью метода пропускания инфракрасного света, более качественные и детализированные.

Система аутентификации по рисунку вен ладони имеет общие черты со СКУД по отпечаткам пальцев, но всё же обладает некоторыми неоспоримыми преимуществами:

- распознавание по рисунку вен руки не зависит от влажности или загрязнения ладони, тогда как идентификация по отпечаткам пальцев может вызывать трудности, если у человека мокрые или грязные пальцы;
- система успешно работает вне зависимости от сезона (рисунок кожи на пальцах может меняться в разное время года или после порезов);
- считается наиболее гигиеничным методом считывания биометрических данных, так как нет необходимости в контакте ладони со считывающим устройством;
- рисунок вен ладони человека невозможно заполучить с помощью того же фотоаппарата, то есть существует

естественная защита необходимых данных.

Конечно, у аутентификации по рисункам вен ладони есть и недостатки:

- сканер устройства нельзя помещать на улице (существует вероятность засветки солнечными лучами) или под галогенными лампами (аналогично существует вероятность засветки);
- некоторые заболевания могут изменить рисунок вен (например артрит), соответственно ухудшатся FAR и FRR. Особенно это критично в случае с пожилыми сотрудниками.

При этом биометрия ладони достаточно точна. Исследования показали, что значение FAR для биометрии вен ладони — не более 0,000015%, а FRR — не более 3%. Для сравнения: при дактилоскопии значение ошибки первого рода составляет 0,001%.

Одной из самых точных на рынке считается биометрия по радужке глаза, для которой FAR составляет 0,000001%. Но против неё играет дороговизна: один считыватель может стоить несколько тысяч долларов. Стоимость установки системы аутентификации по рисунку вен ладони в среднем составляет порядка 100 тысяч рублей за одну точку аутентификации. Цена определяется не столько ценой самого сканера, сколько стоимостью монтажа, турникетов и обслуживания, а также программного обеспечения.

ПРИМЕРЫ УСТРОЙСТВ И РЕШЕНИЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ ЧЕЛОВЕКА ПО РИСУНКУ ВЕН ЛАДОНИ

Компания «Прософт-Биометрикс» предлагает несколько типовых решений на основе своего оборудования. Так, для

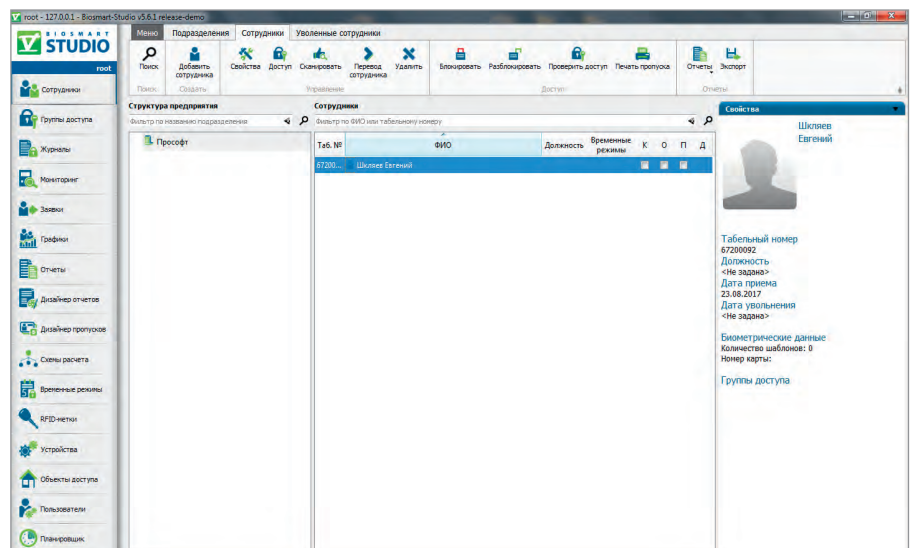


Рис. 4. Программное обеспечение BioSmart-Studio

контроля и управления доступом можно использовать СКУД BioSmart, которая является сетевой распределённой системой с разграничением прав доступа пользователей, при необходимости наращиваемой, открытой для интеграции с оборудованием других производителей. В точках прохода устанавливаются биометрические сканеры, подключаемые к управляющему компьютеру или серверу по локальной сети Ethernet.

Регистрация пользователей производится в программном обеспечении BioSmart-Studio v5 (рис. 4). Для регистрации биометрических данных и RFID-карт применяются различные считыватели, подключаемые к USB-порту персонального компьютера.

Для каждого пользователя можно зарегистрировать отпечатки пальцев, рисунок вен ладони и код RFID-карты. В базу данных записываются математические шаблоны биометрических данных, что делает невозможным воссоздание графического изображения биометрических параметров. Пользователям присваиваются права доступа в определённые точки доступа, информация о пользователе передаётся в контроллер по локальной сети. Когда пользователь прикладывает палец, ладонь или RFID-карту к сканеру, в контроллере производится идентификация и в случае успешной идентификации осуществляется доступ. В режиме идентификации на внешнем сервере поиск и сравнение биометрических данных происходит значительно быстрее, чем в локальном режиме, так как используются вычислительные мощности сервера.

При успешной идентификации контроллер генерирует управляющий сигнал на исполнительное устройство (замок, турникет). Для обеспечения защиты от несанкционированного доступа в помещение применяется блок реле, обменивающийся данными с контроллерами и терминалами посредством интерфейса RS-485, тем самым обеспечивается надёжная защита объектов от несанкционированного доступа путём замыкания управляющих проводов исполнительных устройств.

При успешной идентификации в журнал событий записывается соответствующая информация, используемая в дальнейшем для учёта рабочего времени и генерации различных отчётов. Существует возможность вывода всех событий в реальном времени в режиме мониторинга.



Рис. 5. Терминал PV-WTC



Рис. 6. Контроллер BioSmart UniPass



Рис. 7. Считыватель рисунка вен ладоней PV-WM



Рис. 8. Считыватель рисунка вен ладоней DCR-PV

СКУД BioSmart может работать с внешними датчиками. В системе предусмотрены дискретные входы для подключения выносной кнопки выхода из помещения, датчиков открытия двери и турникета, пожарной сигнализации. Все события по внешним датчикам фиксируются в журнале событий.

Для учёта рабочего времени компания «Прософт-Биометрикс» предлагает систему учёта рабочего времени BioSmart-WorkTime.

Данная система обладает массой возможностей:

- ведение индивидуальной отчётности по каждому сотруднику;
- большой набор форм отчётности: опоздания, больничные, рабочее время, ранние уходы, текущее присутствие на рабочем месте и т.п.;
- возможность создать собственную разновидность отчётности при помощи средства «Дизайнер отчётов»;
- автоматическая рассылка отчётов на электронную почту руководства.

Компания выпускает несколько продуктов, позволяющих реализовать в компании СКУД на основе аутентификации по рисунку вен ладони.

1. Терминал PV-WTC (рис. 5).

Терминал BioSmart PV-WTC предназначен для организации пропускного режима и учёта рабочего времени по уникальным биометрическим особенностям строения подкожных вен ладоней человека и/или пластиковым картам различных форматов. Позволяет управлять замком, турникетом (в одну сторону), другими исполнительными устройствами.

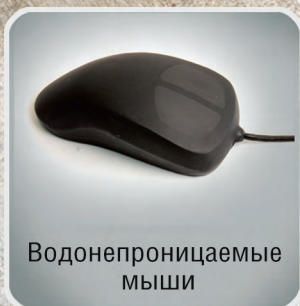
2. Контроллер BioSmart UniPass (рис. 6).

Контроллер BioSmart UniPass предназначен для работы в составе сетевой системы контроля и управления доступом СКУД BioSmart. Позволяет организовать пропускной режим по венам ладони и RFID-картам при помощи считывателей BioSmart PV-WM. Контроллер может управлять замком, турникетом, другими исполнительными устройствами.

3. Считыватель рисунка вен ладоней PV-WM (рис. 7).

Считыватель BioSmart PV-WM выполняет функции считывателя для идентификации пользователей по уникальным биометрическим особенностям строения вен ладоней человека и RFID-картам. Считыватель не предназначен для самостоятельного управления исполнительными

УСТРОЙСТВА ВВОДА ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ



 iKey

InduKey

NSi

Клавиатура со встроенным 50 мм трекболом и светодиодной подсветкой

- Соответствует требованиям стандарта IEC 60945
- Степень защиты IP67
- Встроенный лазерный трекбол 25 мм
- Компактный дизайн
- Регулируемая подсветка

устройствами. Подключается к контроллеру BioSmart UniPass по интерфейсу USB, предназначен для настенного монтажа.

4. Считыватель рисунка вен ладоней DCR-PV (рис. 8).

Предназначен для сканирования рисунка вен ладоней пользователей и занесения цифровой модели в базу данных СКУД BioSmart. Подключение и передача данных осуществляется через USB-порт ПК.

Продукция компании «Прософт-Биометрикс» использует различное программное обеспечение собственной разработки.

Программное обеспечение BioSmart-Studio v5 предназначено для управления, контроля и конфигурирования СКУД BioSmart, системы учёта рабочего времени, мониторинга и хранения событий системы. Данная программа имеет кросс-платформенную архитектуру, то есть работает как под Windows, так и под Linux.

Основные функции BioSmart-Studio v5:

- регистрация пользователей в СКУД BioSmart, ввод персональной информации, регистрация кодов карт, отпечатков пальцев, рисунка вен ладоней;
- назначение пользователям сценариев доступа, временных режимов доступа;
- просмотр событий идентификации пользователей в реальном времени, мнемосхема помещений (модуль «Мониторинг»);
- просмотр и формирование отчётов по архивным событиям, поиск событий, составление отчётов;
- создание отчётов по рабочему времени (более 30 различных видов отчётов), конструктор отчётов (модуль «Work Time»);
- создание и просмотр дизайна пропусков RFID-карт (модуль «Дизайнер пропусков»);
- конфигурирование системы, настройка оборудования;
- планировщик задач (рассылка SMS-сообщений, уведомлений, сценарий работы устройств СКУД, автоматическое создание отчётов и отправка их по e-mail);
- интеграция с системами видеонаблюдения (модуль «Мониторинг»);
- экспорт журналов, отчётов в форматах Excel, pdf, html;
- интеграция с Active Directory;
- поддержка русского, английского, немецкого языков.

ПРИМЕНЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ «ПРОСОФТ-БИОМЕТРИКС»

Оборудование компании «Прософт-Биометрикс» может применяться в различных отраслях экономики:

1. Силовые структуры

Продукция, позволяющая реализовать аутентификацию человека по венам ладони, может применяться в исправительных колониях, местах предварительного заключения, тюрьмах для решения таких задач, как:

- организация прохода через контрольно-пропускные пункты (КПП);
- ограничение доступа в служебные помещения;
- оповещение о попытке проникновения в служебные помещения;
- контроль местонахождения сотрудников (заклѳченных, посетителей) внутри здания;
- контроль перемещения сотрудников (заклѳченных, посетителей) по зданию;
- ограничение доступа к секретной информации (секретные архивы, данные о заклѳченных).

2. Банковская сфера

В данном случае задачи, решаемые с помощью аутентификации по венам ладони, можно разделить на два типа: для клиентов и для сотрудников.

Клиенты банка могут воспользоваться биометрическим клиент-банком, либо ячейкой, сейфом с биометрическим замком.

В случае с сотрудниками решаются следующие задачи:

- ограничение доступа в служебные помещения;
- контроль местонахождения и перемещения сотрудников внутри здания;
- учѳт рабочего времени сотрудников;
- организация доступа к конфиденциальной информации (базы данных клиентов, секретная информация, секретные архивы);
- ограничение доступа к персональным компьютерам работников.

3. Сфера транспорта и перевозок

В случае с пассажирами могут быть реализованы идентификация постоянных клиентов, ограничение доступа в отдельные секторы для зарегистрированных пассажиров, выдача багажа, организация питания в поездах.

В случае с сотрудниками решаются те же задачи, что в банковской сфере.

4. Сфера образования

В данной отрасли можно решить следующие задачи:

- ограничение доступа в учебное заведение/общежитие;
- ограничение доступа в служебные помещения, компьютерные классы, лаборатории, учительские;
- информирование родителей о приходе/уходе ученика посредством sms-сообщения;
- организация доступа к персональным данным учащихся;
- автоматическое ведение журнала посещаемости;
- электронный дневник (формирование расписания, контроль успеваемости);
- контроль получения питания в столовых.

Помимо перечисленных сфер аутентификацию по рисунку вен ладони можно использовать в здравоохранении, промышленности и так далее.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Распознавание по рисунку вен руки является довольно новой технологией, в связи с этим её удельный вес на мировом рынке невелик и составляет около 3%. Однако к данному методу проявляется всё больший интерес. Дело в том, что, являясь довольно точным, этот метод не требует столь дорогого оборудования, как, например, методы распознавания по геометрии лица или радужной оболочке.

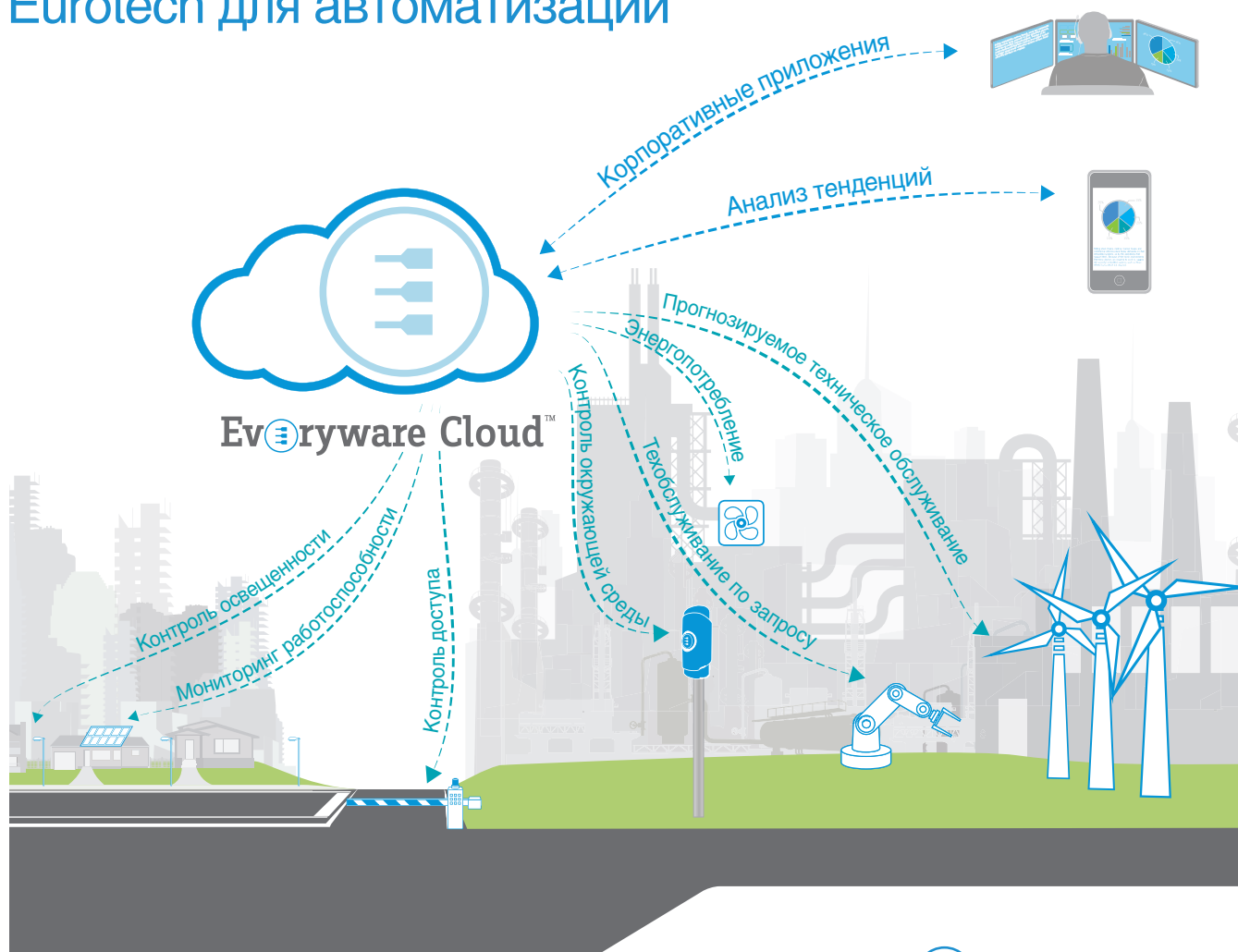
Сегодня, по оценкам «Прософт-Биометрикс», биометрия занимает лишь 10–15% российского рынка систем контроля и управления доступом. Российский рынок биометрических решений к 2020 году достигнет отметки в \$400 млн, а мировой рынок биометрии вырастет в пять раз, до 20 млрд долларов. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Современные биометрические методы идентификации [Электронный ресурс] // Сайт Хабрахабр. – Режим доступа : <https://habrahabr.ru/post/126144/>.
2. Всё как на ладони [Электронный ресурс] // Сайт «Прософт-Биометрикс». – Режим доступа : <http://www.bio-smart.ru/news/article/vsjo-kak-na-ladoni>.

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

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

Автоматизированные системы контроля проезда на городском транспорте

Сергей Солдатов

Автоматизированные системы контроля проезда (АСКП) – неотъемлемая часть транспортной инфраструктуры любого крупного города. Но современная АСКП – это не только средство оплаты проезда на отдельных видах транспорта, а многофункциональный комплекс, позволяющий анализировать пассажиропоток, применять разнообразные тарифные схемы и предоставлять сопутствующие перевозкам услуги. О некоторых особенностях современных АСКП на примере транспортной системы Москвы рассказывается в данной статье.

Автоматизированные системы контроля проезда (АСКП) уже давно прочно вошли в повседневную жизнь пассажиров городского транспорта большинства мегаполисов. Другое дело, что пассажиры зачастую не замечают эту огромную систему, сталкиваясь только с вершиной айсберга – турникет и карта оплаты. Но под вершиной в «тёмных водах» скрывается огромное разнообразие устройств, подсистем, открытых и закрытых протоколов и программных средств.

ЭКСПУРС В ИСТОРИЮ

Исторически АСКП предназначались для повышения собираемости оплаты проезда и снижения числа так называемых зайцев – безбилетных пассажиров. Исходя из этого, у АСКП две задачи: проверить/зафиксировать оплату проезда пассажиром и воспрепятствовать прохождению безбилетников.

Первым элементом АСКП, с которым сталкивается пассажир, является турникет. Турникет (рис. 1) – это устройство, предназначенное для ограничения прохода людей, когда необходима проверка права на вход/выход. Считается, что первые турникеты были внедрены в магазинах самообслуживания Кларенса Сондерса “Piggly Wiggly” в городе Мемфис (США) в 1916 году. Хотя компания Perey Turnstiles с этой версией не совсем согласна, их устройства для контроля прохода поставляют с 1913 года [1].

На транспорте турникеты стали внедрять примерно с 40-х годов XX века. И далеко не метро стало первой площадкой для внедрения турникетов, а наземный городской транспорт. В метрополитенах длительное время для оплаты проезда использовались бумажные билеты, которые проверялись на входе ли-

бо кондукторами в поездах. Так, в Московском метро турникеты (рис. 2) стали массово устанавливать только в конце 50-х – начале 60-х годов [2].

Развитие городов и существенный рост численности потребовали внесения изменений в конструкции турникетов на транспорте. Если первые турникеты требовали взаимодействия с водителем транспорта или иным лицом, то теперь внедрялись автоматические турникеты, которые пропускали пассажиров после получения оплаты. Для оплаты использовались мелкие монеты конкретного номинала либо жетоны, которые приобретались в кассах. Казалось бы, этого вполне достаточно и более ничего придумывать не надо, но теперь остро встал вопрос борьбы с мошенниками, которые стали подменять монеты и жетоны (рис. 3) на нарезки из металла схожего размера.



Рис. 1. Пример простейшего турникета



Рис. 2. Первые турникеты московского метрополитена



Иллюстрация с сайта moskva.ru

Рис. 3. Жетоны московского метрополитена середины XX века



Иллюстрация с сайта wikimedia.org

Рис. 4. Первые магнитные билеты транспортной системы Сан-Франциско

На помощь пришли новые технологии. С 60-х годов прошлого века на отдельных транспортных линиях мегаполисов стали внедряться билеты с магнитным кодированием [3]. Это были билеты с магнитной полосой (рис. 4), на которой путём намагничивания частиц полосы выполнялось кодирование информации. В Московском метрополитене такие билеты получили распространение в 1990-х годах, в том числе активно использовались на наземном транспорте, и просуществовали до конца 2010-х.

Приход магнитных билетов на транспорт ознаменовал новую эпоху – появление автоматизированной системы для контроля оплаты, той самой, о которой сказано в начале статьи.

СТРУКТУРА АСКП

В упрощённой форме структура АСКП (рис. 5) может быть поделена на три уровня: взаимодействия с билетами, сбора/передачи данных, обработки данных.

Борьба с мошенничеством при оплате проезда потребовала усложнения турникетов, они стали лучше проверять получаемую оплату, производились периодические замены одних жетонов на другие, вводились пластиковые жетоны.

Рост транспортных систем и необходимость частых пересадок между разными видами транспорта привела к не-

обходимости внедрения единых систем оплаты, с возможностью использования разнообразных тарифов. Также остро встал вопрос мониторинга пассажиропотока для планирования развития транспортной инфраструктуры. Посчитать пассажиропоток в час пик вручную практически невозможно, необходима автоматика.

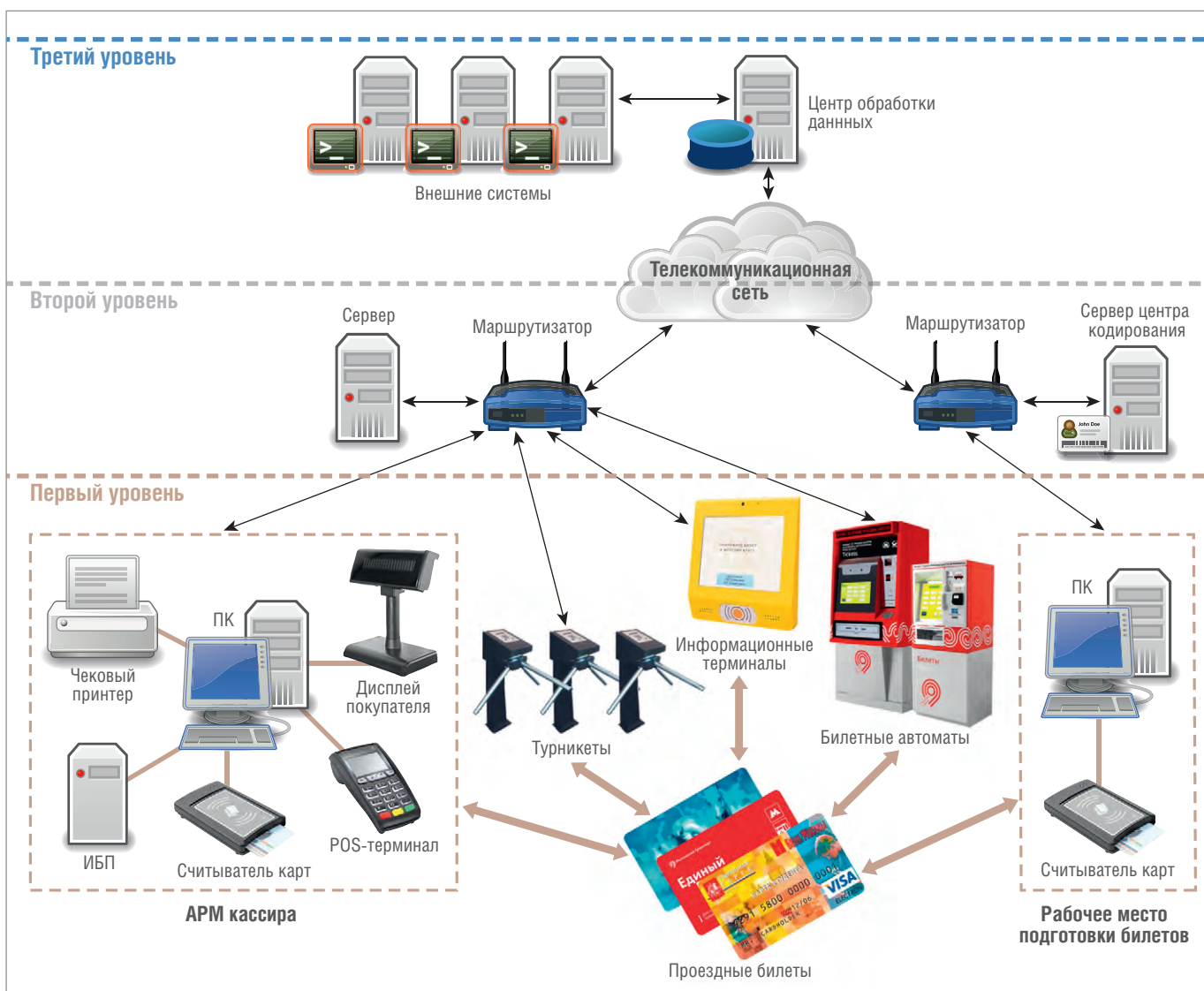


Рис. 5. Структурная схема АСКП

Первый уровень

К данному уровню относятся различные устройства, в которые установлены средства (их традиционное название – считыватели) для чтения и записи информации на билеты:

- 1) оборудование инициализации производит первичную запись служебной информации на чистые бланки билетов;
- 2) турникеты – на них считывается информация с билета, проверяется его валидность (действительный ли би-

лет, нет ли его в чёрном списке) и возможность прохода, определяются тип билета и в зависимости от этого выполняется операция записи;

- 3) автоматы по продаже билетов – на основе заданной пассажиром информации о количестве поездок и сроке действия билетов выполняют запись на новый билет;
- 4) информационные терминалы осуществляют чтение информации с билета и отображение на дисплее в удобной для пассажира форме; также

могут использоваться для обновления (записи) информации на билете, например, после дистанционного пополнения;

- 5) АРМ кассира обладают всеми возможностями перечисленных устройств, позволяют считывать и записывать разнообразную информацию на билет, проверять его валидность.

Второй уровень

На данном уровне устанавливаются локальные серверы, которые служат для буферизации информации, необходимой для работы нижестоящих устройств: списки аннулированных билетов, классификаторы типов билетов, служебная информация для оборудования нижестоящего уровня. Также к этому уровню относятся коммутаторы L2/L3, объединяющие оборудование нижнего уровня в единую сеть, и программно-аппаратные средства сетевой безопасности.

Третий уровень

Представляет собой центр обработки данных, куда стекается информация обо всех транзакциях в системе, в том числе о проходах через турникеты. Также сюда попадает информация о работе АРМ кассиров (продажи, возврат, аннулирование, перенос данных между бланками билетов и т.д.) и оборудования нижнего уровня.

Именно на этом уровне обеспечивается взаимодействие с внешними информационными системами, в том числе банковскими и системами операторов сотовой связи, для списания средств со счетов пассажиров, ведутся базы льготных билетов.

Проездные билеты

Как было сказано ранее, первые проездные билеты в системах АСКП выпускались на основе магнитного кодирования. Поскольку данный тип билетов уже не используется, описание их работы и способов кодирования опустим, а более подробно рассмотрим современные проездные билеты.

RFID-карты

Современные проездные билеты на транспорте представляют собой бесконтактные пассивные карты ближнего радиуса действия – RFID-карты (рис. 6). RFID (Radio Frequency Identification – радиочастотная идентификация) – это технология бесконтактного обмена данными, основанная на ис-



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



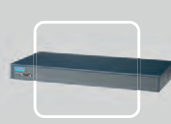
EKI-1521
1 порт RS-232/422/485



EKI-1222
Шлюз Modbus RTU/ASCII в Modbus TCP



EKI-1524
4 порта RS-232/422/485

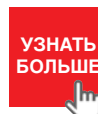


EKI-1526
16 портов RS-232/422/485

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636 • INFO@PROSOFT.RU • WWW.PROSOFT.RU



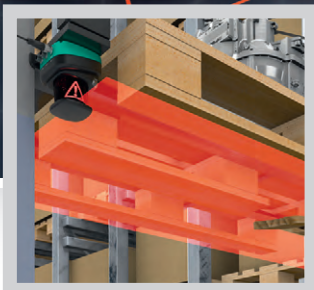
Реклама

Вершина технологии PRT

Pulse Ranging Technology (PRT) — измерение расстояния методом определения времени прохождения импульсного сигнала



OMD10M-R2000



Двухмерный лазерный датчик с углом обзора 360°

Точность: скорость перемещения объекта измерения может достигать 15 м/с

Помехоустойчивость: гарантированно функционируют в условиях тумана или повышенного содержания пыли. Лазерные лучи PRT-датчиков могут пересекаться без искажения показаний

Разнообразие целей: датчики могут применяться для темных (светопоглощение до 90%) и светлых (светопоглощение до 6%) объектов одинаково эффективно

Дальность: диапазон измерения PRT-датчиков не зависит от габаритных размеров оптики

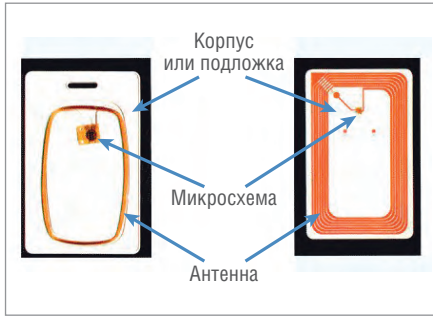


Иллюстрация с сайта rfid.ru

Рис. 6. Структура RFID-карты

пользовании радиочастотного электромагнитного излучения [4].

RFID-системы состоят из трёх частей: RFID-метка, считыватель, прикладное программное обеспечение для обмена информацией. Метка состоит из антенны для приёма и передачи сигнала и интегральной микросхемы, выполняющей модулирование/демодулирование сигнала, обработку и хранение переданной информации. RFID-метки делятся на пассивные, активные и полупассивные. Активные оснащены собственной батареей, пассивные не имеют встроенного источника питания, и питание обеспечивается индуцированным в антенне током от электромагнитного сигнала считывателя. Полупассивные похожи на пассивные, но имеют небольшой собственный источник питания для обеспечения большей дальности считывания. Наибольшее распространение получили пассивные метки как самые компактные и дешёвые в производстве. Они же используются и при изготовлении проездных билетов.

Для RFID-меток существует ряд стандартов, отличающихся рабочей частотой (LF, HF и UHF). Для проездных билетов традиционно используется диапазон HF (13,56 МГц) как не требующий лицензирования и позволяющий реализовать недорогие и надёжные устройства. Радиус действия для устройств HF-диапазона невелик, до 10 см, что, с одной стороны, ограничивает сферу применения, но в случае транспортных приложений исключает наложение сигналов при высокой плотности расстановки устройств считывания (например при входе в метро). Для HF-диапазона разработан стандарт ISO/IEC 14443, впоследствии он вошёл в стандарт ISO/IEC 18000-3 и NFC-стандарты (ISO/IEC 18092 и ISO/IEC 21481). В 2014 был введён в действие российский стандарт ГОСТ Р ИСО/МЭК 14443, идентичный международному.

Семейство карт MIFARE

Несмотря на открытость стандарта ISO/IEC 14443, производителей карт на его основе не так много, и среди них наибольшую долю занимают продукты марки MIFARE, принадлежащей NXP Semiconductors [5].

В настоящее время под маркой MIFARE производятся следующие смарт-билеты и смарт-карты [6]:

- MIFARE Ultralight;
- MIFARE Ultralight C;
- MIFARE Ultralight EV1;
- MIFARE Classic 1K, MIFARE Classic 4K;

- MIFARE Classic EV1 1K, MIFARE Classic EV1 4K;
- MIFARE Plus 2K, MIFARE Plus 4K;
- MIFARE DESFire EV1;
- MIFARE DESFire EV2.

В транспортных приложениях наибольшее распространение получили карты семейства *MIFARE Classic* и *MIFARE Ultralight*.

Карты MIFARE Classic предлагают надстройку над ISO 14443A-3 с криптографической защитой данных. Содержат 4-байтовый или 7-байтовый неизменяемый уникальный код карты (UID – unique identification number) и 1 или 4 кбайт (MIFARE Classic 1K и MIFARE Classic 4K соответственно) пользовательских и конфигурационных данных карты. Стоит отметить, что в настоящий момент карты с 4-байтовым UID не производятся, ещё в 2010 году диапазон номеров был близок к концу, поэтому с 2011 года все продукты имеют только 7-байтовый UID. А ряд смарт-карт выпускались с 7-байтовым UID уже с 2001 года.

Далее приведены основные технические характеристики карты MIFARE Classic:

- объём памяти карты составляет 1/4 кбайт, стандарт EEPROM, батарея питания не требуется;
- разграничение с помощью ключей доступа (отдельно на чтение и запись) – 16 или 40 секторов, поддерживающих многофункциональное применение;
- сектор состоит из 4 блоков (3 информационных и 1 для хранения ключей);
- блок является самым малым компонентом, к которому адресуется пользователь, и состоит из 16 байт;
- срок хранения данных в памяти до 10 лет;
- до 100 000 циклов записи (для MIFARE Classic EV1 до 200 000);
- проведение операций возможно (но нежелательно), когда карта находится в движении.

MIFARE Classic EV1 1K и 4K схожи с MIFARE Classic, но отличаются в ряде процедур ISO 14443 и имеют отличия в процедуре авторизации.

Семейство MIFARE Plus является развитием MIFARE Classic с использованием стандарта криптографии AES. MIFARE Plus имеет режим совместимости с MIFARE Classic. Карты выпускаются с различным объёмом памяти (2 или 4 кбайт). В московском регионе данный тип карт был использован при реализации проекта «Тройка» (рис. 7).

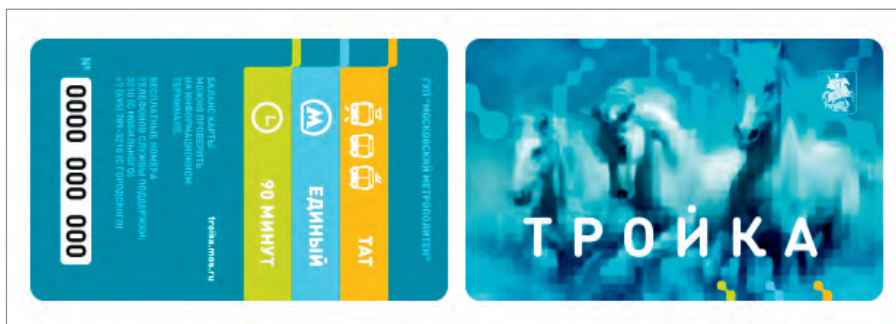


Иллюстрация с сайта http://troika.mos.ru

Рис. 7. Карта «Тройка»



Иллюстрация с сайта ogpr.spb.ru

Рис. 8. Изображение карты «Подорожник-Тройка», выпускаемой в Санкт-Петербурге

MIFARE Ultralight — самые простые и дешёвые карты, предназначенные для недорогих приложений массового обслуживания, например, карт лояльности, билетов на посещение мероприятий, разовых билетов на транспорте. Карты содержат 7-байтовый неизменяемый уникальный код карты (UID) и 64 байт пользовательских и конфигурационных данных. Для операции с данными на карте не требуются ключи доступа, чтение может выполняться свободно, а ограничение на запись определяется однократной записью служебных битов.

MIFARE Ultralight C является развитием *MIFARE Ultralight*, для повышения безопасности операций с ними используется стандартная криптография 3DES. Также эти карты обладают увеличенным объёмом памяти (192 байта), имеют защиту от клонирования.

MIFARE DESFire — название отражает, что здесь используется шифрование DES, 2K3DES, 3K3DES и AES. Это самые сложные и дорогие карты семейства. Имеют гибкую файловую систему. Карты на базе *MIFARE DESFire EV1* используются для оплаты транспорта в более чем 60 городах (Сан-Франциско, Майами, Лондон, Дубай и др.), в нескольких странах (Новая Зеландия, Финляндия) они являются общенациональным стандартом. Карты на базе *MIFARE DESFire EV1* также широко используются для высокосоциальных систем контроля доступа: наиболее известные примеры включают СКУД-системы для компаний BASF, Daimler Benz, Nestle и таких организаций, как NASA и EU Commission.

Объединение разных типов карт

В последние несколько лет внедрение карт оплаты происходило зачастую параллельно на различных видах транспорта. Особенно это характерно для пригородного железнодорожного и городского транспорта. В результате у пассажиров стали собираться целые коллекции различных карт. Критика такой ситуации привела к началу объединения карт различных транспортных систем.

Подобное объединение возможно следующими способами:

- два чипа разных стандартов и две антенны в одной карте;
- один чип с использованием разных секторов чипа для разных проездных систем;

- использование специализированных чипов с микрооперационной системой, в которой запускаются различные приложения (апплеты) в зависимости от получаемых от считывателя команд для имитации различных транспортных карт.

Первый способ самый простой, причём не столько технически, сколько организационно, поскольку не требует согласования между различными перевозчиками единого стандарта на транспортные карты. Наиболее технологич-

ны второй и третий варианты, причём третий наиболее перспективен, поскольку апплет, будучи однажды разработан, в общем случае может загружаться на разные чипы без доработки. Надо отметить, что порядок работы с секторами сильно зависит от конкретного чипа.

В России в данный момент запущены проекты объединённых карт «Тройка» (московский транспорт) и «Стрелка» (подмосковный транспорт), а также карт «Тройка» и «Подорожник» (городской

ДОЛОМАНТ Высокие технологии на службе Отечеству



ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»

**РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО
ВЫСОКОНАДЕЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ**

100% РОССИЙСКАЯ КОМПАНИЯ



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



КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Контрактная сборка электроники уровней: модуль / узел / блок / шкаф / комплекс

- ОКР, технологические консультации
- Макеты, установочные партии, постановка в серию
- Полное комплектование производства импортными и отечественными компонентами и материалами
- Поддержание складов, своевременное анонсирование снятия с производства, подбор аналогов
- Тестирование и испытания
- Гарантийный и постгарантийный сервис

WWW.DOLOMANT.RU • (495) 739-0775

Реклама



Иллюстрация с сайта arcontia.se

Рис. 9. Считыватель ACR2300 производства компании Arcontia



Иллюстрация с сайта parsec.ru

Рис. 10. Считыватель PR-P08 производства компании Parsec

транспорт Санкт-Петербурга), рис. 8. В первой карте установлены два чипа, по второй карте информация отсутствует.

Также наметилась устойчивая тенденция по интеграции транспортных и банковских карт. Но и тут в существующие контактные/бесконтактные банковские карты просто добавляется ещё один чип с антенной.

СЧИТЫВАТЕЛИ

Считыватели обеспечивают считывание и запись карты. Внутреннее программное обеспечение считывателя выполняет преобразование команд, получаемых от прикладного ПО, в команды для работы с картой. Также в считыватели в специальные SAM-слоты (Security Access Module) устанавливаются контактные смарт-карты для выполнения криптографических операций и секретного хранения ключей шифрования.

Поставляются считыватели в разных комплектациях: как OEM-устройство (без корпуса, отдельно антенна и управляющая плата) или как законченное изделие.

Исторически основным интерфейсом для считывателей карт был RS-232. Поскольку сейчас данный порт практически исчез с материнских плат, многие современные устройства с USB-интерфейсом при подключении к компьютеру эмулируют его для обеспечения совместимости со старым ПО. Протокол обмена со считывателем по интерфейсу RS-232 зависит от конкретного производителя считывателя и обычно закрыт. Доступ к считывателю осуществляется с помощью специальных библиотек от производителя считывателя. Тем не менее, анализ публичных протоколов показывает, что в целом они похожи на Modbus ASCII и человеку из АСУ ТП не составит труда с ними разобратся.

Альтернативой считывателям с проприетарным протоколом на базе RS-232 являются считыватели на базе спецификации PC/SC (Personal Computer/Smart Card). Данная спецификация была разработана консорциумом компаний во главе с Microsoft. Она регламентирует программный интерфейс пользователя (разработчика приложения с использованием смарт-карт), с одной стороны, и программный интерфейс драйверов считывателей смарт-карт, с другой стороны. Считыватели, поддерживающие данную спецификацию, опознаются в операционной системе (ОС) как самостоятельное устройство, к которому можно подключиться, используя стандартизованные программные интерфейсы, меняться будет только имя считывателя в ОС, задаваемое производителем. Правда, стоит отметить, что при подключении нескольких считывателей одной модели к компьютеру имена у них, скорее всего, будут одинаковые. Даже наличие разных серийных номеров не поможет, поскольку для считывания номера надо опять-таки использовать имя считывателя.

На рынке представлено множество самых различных считывателей, основные отличия: перечень поддерживаемых стандартов и семейств карт, размеры и характеристики приёмо-передающего устройства, интерфейсы подключения к компьютеру, климатические условия эксплуатации, количество SAM-слотов, прикладные функции.

Наиболее важным элементом считывателя является приёмо-передающее устройство, критичны мощность и однородность излучения в разных направлениях. Если процесс обработки

RFID-карт носит поэтапный характер: приложили карту к считывателю, подали команду на обмен данными, сняли карту со считывателя, — то можно выбрать устройство с ограниченной мощностью и неоднородным электромагнитным полем.

Если требуется считывать карты в движении, то стоит озаботиться выбором считывателя с большой и мощной антенной и максимально однородным электромагнитным полем. Это позволит обеспечить чип карты стабильным питанием в процессе прикладывания и избежать ошибок при обмене данными.

Однозначных лидеров среди производителей считывателей нет, поскольку практически во всех транспортных приложениях используются карты семейства MIFARE, то все производители ориентируются прежде всего на них. Так, в московском метрополитене активно применяются считыватели шведской компании Arcotia (рис. 9), а также российского производителя Parsec (рис. 10). В то же время для самостоятельной записи билетов [7] пассажиры могут использовать считыватели от Advanced Card Systems (рис. 11).

Несмотря на указанное разнообразие считывателей, они довольно устойчиво работают со всем многообразием карт московского региона.

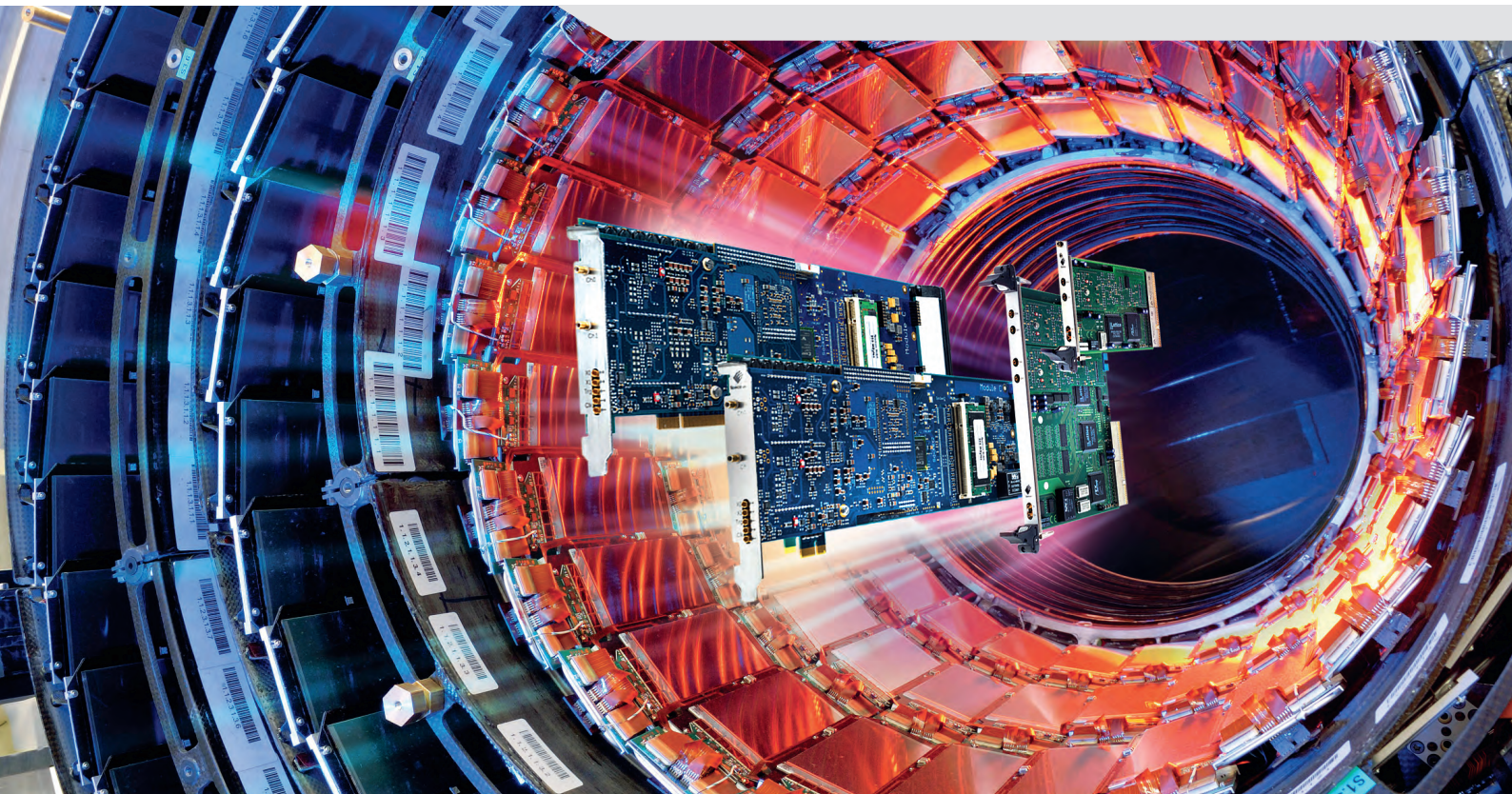
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная АСКП — это уже не просто средство контроля оплаты проезда, а многофункциональная система, позволяющая использовать одну карту для множества действий: от проезда по



Иллюстрация с сайта acs.com.hk

Рис. 11. Считыватель ACR1281U-C1 производства компании Advanced Card Systems



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

городу до оплаты различных городских услуг. Интеграция транспортных карт с мобильными технологиями и банковскими картами позволяет и вовсе отказаться от необходимости приобретения отдельных карт.

В ближайшей перспективе, скорее всего, произойдёт отказ от проездных билетов как отдельного элемента и полный переход на использование единой карты, на которую, в зависимости от потребностей пассажира, будут загружаться необходимые для поездок данные. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Company Evolution and History [Электронный ресурс] // Сайт Perey Turnstiles, Inc. — Режим доступа : <http://www.turnstile.com/history/>.
2. История билетов московского метро [Электронный ресурс] // Сайт Мослента. — Режим доступа : <https://moslenta.ru/articles/metrotickets.htm>.
3. Cole D.J., Browning E., Schroeder F.E.H. Encyclopedia of Modern Everyday Inventions. — USA : Greenwood Press, 2003.
4. Всё, что вы хотели узнать о RFID-технологии [Электронный ресурс] // Сайт PCT-

Инвент. — Режим доступа : <http://www.rst-invent.ru/faq/>.

5. MIFARE ICs [Электронный ресурс] // Сайт NXP Semiconductors. — Режим доступа : https://www.nxp.com/products/identification-and-security/mifareics:MC_53422.
6. MIFARE [Электронный ресурс] // Wikipedia. — Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/Mifare>.
7. Сервис покупки и записи транспортных билетов на социальную карту [Электронный ресурс] // Социальная карта москвича. — Режим доступа : <http://www.soccard.ru/bilet/>.

E-mail: ssa-company@rambler.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Компания Swissbit отметила 15-летний юбилей

Швейцарская компания **Swissbit**, один из крупнейших производителей устройств оперативной и твердотельной памяти, и компания **ПРОСОФТ**, ведущий российский дистрибьютор оборудования и программного обеспечения для автоматизации технологических процессов и встраиваемых систем, уже на протяжении четырёх лет выстраивают успешные партнёрские отношения.

15 лет следования своим принципам и неизменность качества сделали Swissbit всемирно известной торговой маркой. С момента основания в 2001 году прибыль компании растёт не менее чем на 10% ежегодно.

Имея за плечами почти 25-летний опыт работы, из них девять лет в качестве подразделения Siemens, компания Swissbit сосредоточилась на производстве высококачественных решений для промышленности и встраиваемых систем, в том числе предназначенных для ответственных применений и жёстких условий эксплуатации, телекоммуникаций, транспорта, медицинского и игрового оборудования, а также для аэрокосмических систем.

Swissbit разрабатывает свои изделия в трёх научных центрах — в Швейцарии, Германии и США, производственная линия расположена в Германии. Продукция промышленного класса отличается следующими преимуществами: расширенный диапазон рабочих температур, защита от ударов и вибрации, защита от электромагнитных помех и разрядов, конформное покрытие, низкое энергопотребление, длительная доступность изделия (до 10 лет), контроль износа накопителя, защита данных при сбоях питания, безопасное уничтожение данных без возможности восстановления.

Отдельное внимание стоит уделить SD-картам с защитой данных. Для различных задач предлагается несколько способов защиты данных: посредством шифрования,

ограничения доступа и цифровой подписи. С помощью флэш-карт можно также защищать передачу видео- и аудиоданных в реальном времени. Для реализации этих функций компания Swissbit предлагает библиотеки для разработки собственного программного обеспечения для персональных компьютеров под управлением операционных систем Windows и Linux и мобильных устройств под управлением ОС Android и BlackBerry.

Благодаря тому что компания ориентирована на производство изделий исключительно промышленного класса, Swissbit может предложить надёжные, гибкие и защищённые решения для рынка IoT и Industry 4.0. ●

Advantech в сотрудничестве с UnaBiz построит первую сеть Sigfox на Тайване

Компания Advantech, являющаяся одним из мировых технологических лидеров в разработке и производстве компонентов и систем промышленной автоматизации и телекоммуникаций, объявила о строительстве

первой на Тайване сети Sigfox, реализующей концепцию Интернета вещей (Internet of Things). Проект будет выполнен при поддержке UnaBiz — первого специализированного сетевого оператора IoT в Азии.

Sigfox является запатентованной технологией построения энергоэффективных сетей дальнего радиуса действия — LPWAN (Low-Power Wide-Area Network). Она обеспечивает передачу небольших по объёму данных на дальние расстояния и разработана для распределённых сетей телеметрии, межмашинного взаимодействия и других задач IoT. Отличительной особенностью технологии является высокая проникающая способность сигнала, жизненно важная характеристика на территориях с плотной застройкой в условиях мегаполиса, за счёт использования радиосигнала на частоте 868 МГц.

Базовые станции Sigfox будут оснащены специализированными компьютерами Advantech, рассчитанными на безотказную работу 365 дней в году. Сетевые коммуникации будут реализованы на базе плат расширения Advantech, выполненных в формате M2.COM и установленных внутри базовых станций. ●



Обнаружить. Распознать. Предупредить.



ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ



ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ



БИЗНЕС-ЦЕНТРЫ

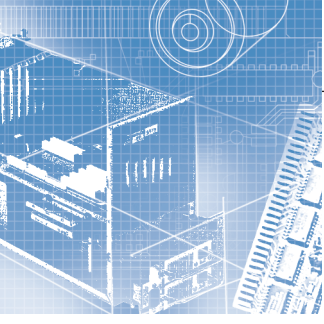


ТРАНСПОРТ



СИСТЕМЫ «БЕЗОПАСНЫЙ ГОРОД», «УМНЫЙ ДОМ»

- Комплексные программно-аппаратные решения любой сложности
- IP-видеокамеры любых типов и исполнений
- Видеорегистраторы IP и гибридные
- Аналоговые видеокамеры и регистраторы
- Видеорегистраторы специализированные
- Видеорегистраторы на базе промышленных компьютеров AdvantiX, Advantech, MEN
- Периферийные устройства и аксессуары, коммутаторы
- Программное обеспечение



Программируемый контроллер WAGO 750-880 в режиме Master

Светлана Захаркина

Протоколу Modbus уже много лет, тем не менее, он до сих пор не теряет актуальность и активно применяется во многих современных ПЛК. В статье рассматривается решение задачи организации обмена данными по протоколу Modbus TCP между контроллерами WAGO 750-880 с помощью специальной библиотеки ModbusEthernet_04.lib, поставляемой компанией WAGO.

ВВЕДЕНИЕ

При разработке автоматизированных систем часто возникает задача передачи информации с одного контроллера на другой. Осуществляется это с помощью специализированных промышленных сетей. На сегодняшний день спектр таких сетей довольно широк (CAN, FIP, PROFIBUS, ControlNet, DH+, Modbus RTU, Modbus TCP/IP, Modbus Plus, Genius, DirectNet, DeviceNet, INTERBUS, SDS, AS-i, HART и ещё несколько десятков протоколов).

Протокол Modbus и одноимённая сеть являются самыми распространёнными в мире. Несмотря на свой возраст (стандартом де-факто Modbus стал ещё в 1979 году), Modbus не только не устарел, но, наоборот, существенно возросло количество новых разработок и объём организационной поддержки этого протокола. Миллионы Modbus-устройств по всему миру продолжают успешно работать [1].

Преимуществами Modbus являются отсутствие необходимости в специальных интерфейсных контроллерах (PROFIBUS и CAN требуют для своей реализации заказных микросхем), простота программной реализации и элегантность принципов функционирования. Всё это снижает затраты на освоение стандарта как системными интеграторами, так и разработчиками контроллерного оборудования. Высокая степень открытости протокола обеспечивается бесплатными текстами стандартов, которые можно скачать с сайта www.modbus.org.

Протокол привлекает простотой логики и независимостью от типа интерфейса (RS-232, RS-422, RS-485 или же токовая петля 20 мА). Modbus работает по принципу Master/Slave (ведущий/ведомый). Конфигурация на основе этого протокола предполагает наличие одного Master-узла и до 247 Slave-узлов. Только Master инициирует циклы обмена данными.

- Modbus поддерживает 4 типа данных:
- 1) Discrete Inputs – один бит, доступен только для чтения;
 - 2) Coils – один бит, доступен для чтения и записи;
 - 3) Input Registers – 16-битовый беззнаковый или знаковый тип, доступен только для чтения;
 - 4) Holding Registers – 16-битовый беззнаковый или знаковый тип, доступен для чтения и записи.

Разновидностями Modbus являются протоколы Modbus Plus – многомастерный протокол с кольцевой передачей маркера и Modbus TCP, рассчитанный на использование в сетях Ethernet и Интернет [1].

В данной статье будет рассмотрен обмен данными между контроллерами с помощью протокола Modbus TCP.

Modbus TCP – это сетевой протокол обмена данными, который представляет собой симбиоз RTU-спецификации протокола и Ethernet TCP/IP. Наряду с RTU и Plus, Modbus TCP использует тот же прикладной уровень сетевой модели, где и достигается совместимость на уровне обработки данных. Протокол TCP/IP устроен по принципу «клиент–сервер». Для обмена данными клиент открывает сеанс связи с сервером, указывая его адрес.

Многие производители выпускают процессорные модули, которые могут работать как в режиме приёма данных, так и передачи. Так, контроллер WAGO 750-880 использует для передачи данных протокол Modbus TCP на базе сети Ethernet и оснащён двумя портами RJ-45. Контроллер может работать как в режиме Master, так и в режиме Slave. Рассмотрим задачу организации передачи данных с одного контроллера

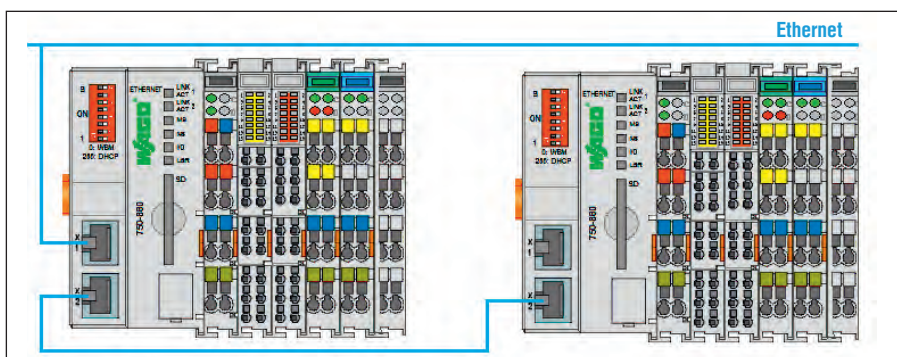


Рис. 1. Подключение контроллеров WAGO 750-880 к сети Ethernet

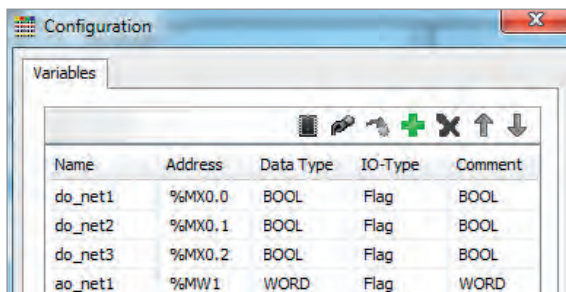


Рис. 2. Окно конфигурации переменных

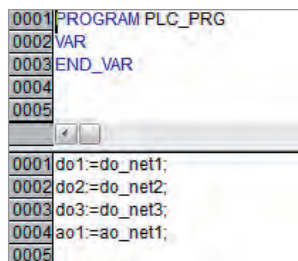


Рис. 3. Программа для подчинённого контроллера

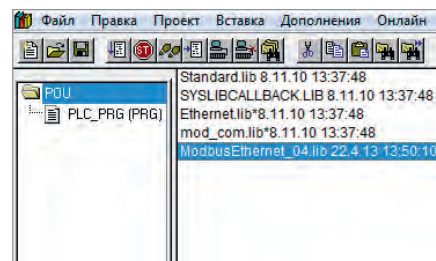


Рис. 4. Результат добавления библиотеки ModbusEthernet_04.lib

на другой, при этом один из них работает в режиме Master, другой – в режиме Slave.

Эту задачу будем решать с помощью специальной библиотеки ModbusEthernet_04.lib [2].

ПОДКЛЮЧЕНИЕ УСТРОЙСТВ

Для организации передачи данных один из контроллеров (Master) необходимо подключить в сеть Ethernet, для этого нужно использовать один из портов Ethernet, другой порт задействуем для связи с подчинённым контроллером (рис. 1). Оба контроллера имеют одинаковую конфигурацию:

- 1) 750-880 – программируемый контроллер узла сети Ethernet TCP/IP 10/100 Мбит/с;
- 2) 750-1405 – 16-канальный модуль дискретного ввода, 24 В;
- 3) 750-1504 – 16-канальный модуль дискретного вывода, 24 В, 0,5 А;
- 4) 750-454 – 2-канальный модуль аналогового ввода, дифференциальный, 4–20 мА;

- 5) 750-560 – 2-канальный модуль аналогового вывода, 0–10 В;
- 6) 750-600 – оконечный модуль.

Конфигурирование и программирование контроллеров WAGO I/O осуществляется в бесплатном программном пакете CODESYS v2.3 компании 3S Smart Software Solutions с установленным пакетом адаптации.

Для организации работы контроллера в режиме Master можно воспользоваться библиотекой ModbusEthernet_04.lib, входящей в пакет адаптации CODESYS для WAGO. После установки пакета адаптации библиотеку можно найти в директории C:\Program Files\WAGO Software\CoDeSys V2.3\Targets\WAGO\Libraries\Application.

ПРОГРАММА ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРА, РАБОТАЮЩЕГО В РЕЖИМЕ SLAVE

Для управления физическими выходами системы WAGO необходимо дополнительно настроить Modbus-пере-

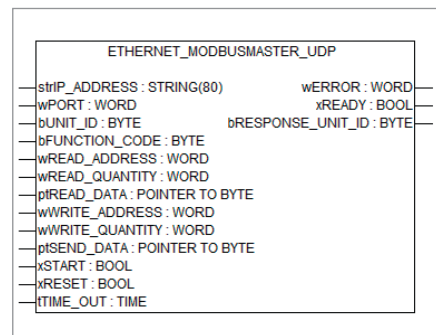


Рис. 5. Функциональный блок ETHERNET_MODBUSMASTER_UDP

менные контроллера в качестве посредников между физическими каналами и переменными верхнего уровня. Создадим эти переменные. Последовательность действий:

1. Откройте *PLC Configuration* на вкладке *Resources* и разверните ветку *K-bus*.
2. Нажмите правой кнопкой мыши на *Flag Variables* и выберите *Edit*.
3. В открывшемся окне создайте переменные *Flag* для дискретных и аналоговых каналов, как показано на рис. 2.

Входные параметры функционального блока ETHERNET_MODBUSMASTER_UDP

Таблица 1

Входной параметр	Тип данных	Описание
strIP_ADDRESS	STRING	Строковая переменная, определяющая IP-адрес подчинённого контроллера
wPORT	WORD	Номер порта для использования протокола Modbus TCP. Значение этой переменной равно 502
bUNIT_ID	BYTE	Заполняет поле UnitID в заголовке протокола Modbus
bFUNCTION_CODE	BYTE	Код функции Modbus. Может принимать следующие значения: – FC1: (0x01) – чтение битовых входных и выходных данных (read coils); – FC2: (0x02) – чтение значений из нескольких дискретных входов (read input discretes); – FC3: (0x03) – чтение значений из нескольких регистров хранения (read multiple registers); – FC4: (0x04) – чтение значений из нескольких входных регистров (read input registers); – FC5: (0x05) – изменение значения логической ячейки в состояние ON или OFF (write coil); – FC6: (0x06) – запись значения в один регистр хранения (write single register); – FC7: (0x07) – чтение сигналов состояния (read exception status); – FC11: (0x0B) – чтение счётчика событий (get comm event counter); – FC15: (0x0F) – запись значений в несколько битовых выходов (force multiple coils); – FC16 (0x10) – запись значений в несколько регистров хранения (write multiple registers); – FC23 (0x17) – чтение и запись в несколько регистров хранения (read write multiple registers)
wREAD_ADDRESS	WORD	Адрес для чтения данных в подчинённом устройстве
wREAD_QUANTITY	WORD	Количество бит или слов для чтения
ptREAD_DATA	POINTER TO BYTE	Указатель на адрес переменных, в которых будут сохраняться считываемые данные
wWRITE_ADDRESS	WORD	Адрес для записи данных в подчинённом устройстве
wWRITE_QUANTITY	WORD	Количество бит или слов для записи
ptSEND_DATA	POINTER TO BYTE	Указатель на адрес переменных, в которых будут храниться записываемые данные
xSTART	BOOL	Иницирует передачу кадра Modbus
xRESET	BOOL	Сброс внутренних данных
tTIME_OUT	TIME	Максимальное время ожидания ответа от подчинённого устройства Modbus

Таблица 2

Выходные параметры функционального блока ETHERNET_MODBUSMASTER_UDP

Выходные параметры	Тип данных	Описание
xREADY	BOOL	Передача данных завершена или время ожидания, указанное в tTIME_OUT, истекло
wERROR	WORD	0x0000 – удачно; 0x0002 – неверный адрес данных; 0x0003 – неверное значение данных; 0x0004 – подчинённое устройство недоступно; 0x0005 – приём подтверждён; 0x0006 – подчинённое устройство занято; 0x0007 – отсутствие подтверждения приёма; 0x0008 – ошибка контроля чётности; 0x000A – недействительный шлюз; 0x000B – шлюз не отвечает; 0x0095 – ошибка сокета, он закрыт; 0x0096 – недействительный сокет от FW; 0x0097 – недопустимое количество точек; 0x0098 – внешний буфер переполнен; 0x0099 – превышено время TimeOut
bRESPONSE_UNIT_ID	BYTE	Содержание поля UnitID в заголовке протокола Modbus ответной телеграммы

В программе необходимо присвоить значения переменных *Flag* выходным физическим каналам. Вы можете использовать адреса переменных или их имена. Пример присвоения показан на рис. 3, где *do1*, *do2*, *do3* – имена выходных дискретных каналов, *ao1* – имя аналогового канала.

**ПРОГРАММА
ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРА,
РАБОТАЮЩЕГО В РЕЖИМЕ
MASTER**

Добавим в проект контроллера, работающего в режиме Master, библиотеку *ModbusEthernet_04.lib*, при этом автоматически будут добавлены ещё две библиотеки: *Ethernet.lib** и *mod_com.lib** (рис. 4).

В этой библиотеке будем использовать функциональный блок *ETHERNET_MODBUSMASTER_UDP* (рис. 5). В табл. 1 и 2 приведены входные и выходные параметры блока соответственно.

Для использования блока *ETHERNET_MODBUSMASTER_UDP* объявим в программе переменные, как показано в листинге 1.

На рис. 6 показан код проекта на языке LD. Обратите внимание на необходимость использования функционального блока с дополнительным входом *EN*. Для этого при добавлении блока в программу необходимо выбрать пункт меню *Box with EN*.

Согласно таблицам распределения Modbus-адресов контроллера WAGO 750-880, приведённым в документации [3] (можно загрузить с технического портала <https://tp.prosoft.ru/> или с сайта компании WAGO), адресация флаговых переменных начинается с адреса 12288, поэтому начальное значение *StartWrite_ADDRESS* зададим равным 12288.

Для чтения аппаратных входов подчинённого контроллера начальное значение переменной *StartREAD_ADDRESS* лежит в диапазоне 0...255 для аналоговых и 0...511 для дискретных переменных. Для чтения аппаратных выходов начальное значение переменной *StartREAD_ADDRESS* лежит в диапазоне 256...511 для аналоговых и 512...1023 для дискретных переменных.

На рис. 7 показан результат работы программы в режиме исполнения. В первый элемент массива *InData* записываются данные входных каналов аналогового модуля 750-454, во второй – дискретного 750-1405. Первый элемент

Листинг 1

Объявление переменных для блока ETHERNET_MODBUSMASTER_UDP

```
fb1 : ETHERNET_MODBUSMASTER_UDP;
node_ADDRESS : STRING:= '192.168.102.96';
(*адрес подчинённого контроллера*)
wPORTnum : WORD:= 502;
bFUNCTIONCODE : BYTE:=23;
StartREAD_ADDRESS : WORD:=0;
RegsToREAD_QUANTITY : WORD:=8;
StartWrite_ADDRESS : WORD:=12288;
RegsToWrite_QUANTITY : WORD:=8;
InData : ARRAY [1..8] OF WORD;
OutData : ARRAY [1..8] OF WORD;
START : BOOL:=TRUE;
RESET : BOOL;
ready : BOOL;
errCode : WORD;
```

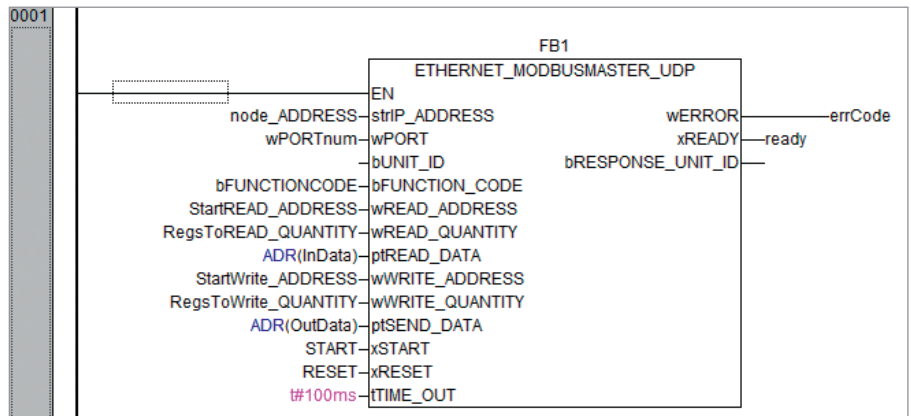


Рис. 6. Программа Master-контроллера

массива *OutData* записывает значения в дискретный модуль вывода 750-1504, второй – в модуль аналогового вывода 750-560.

В рассмотренном примере аналоговые и дискретные входные данные счи-

тываются в один массив *InData*, что, возможно, не очень удобно. Для разделения этих данных можно использовать несколько экземпляров функционального блока *ETHERNET_MODBUSMASTER_UDP* с разными кода-

0001	fb1
0002	node_ADDRESS = '192.168.102.96'
0003	wPORTnum = 502
0004	bFUNCTIONCODE = 23
0005	StartREAD_ADDRESS = 0
0006	RegsToREAD_QUANTITY = 8
0007	StartWrite_ADDRESS = 12288
0008	RegsToWrite_QUANTITY = 8
0009	InData
0010	InData[1] = 12848
0011	InData[2] = 3
0012	InData[3] = 0
0013	InData[4] = 0
0014	InData[5] = 0
0015	InData[6] = 0
0016	InData[7] = 0
0017	InData[8] = 0
0018	OutData
0019	OutData[1] = 7
0020	OutData[2] = 15000
0021	OutData[3] = 0
0022	OutData[4] = 0
0023	OutData[5] = 0
0024	OutData[6] = 0
0025	OutData[7] = 0
0026	OutData[8] = 0
0027	START = TRUE
0028	RESET = FALSE
0029	ready = FALSE
0030	errCode = 0

Рис. 7. Обмен данными между двумя контроллерами

ми функции Modbus (входной параметр bFUNCTION_CODE). Аналогично можно поступить и с выходными данными.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведённый пример наглядно показывает, насколько просто можно организовать связь между двумя ПЛК WAGO по протоколу Modbus. А наличие специализированных библиотек делает данный процесс интуитивно понятным, не требующим лишних и точных действий от разработчика. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Денисенко В.В. Протоколы и сети Modbus и Modbus TCP // Современные технологии автоматизации. – 2010. – № 4.
2. ModbusEthernet_04.lib [Электронный ресурс] // Сайт компании WAGO. – Режим доступа : http://www.wago.us/appnoteadmin/libraries23/ModbusEthernet_04/public/ModbusEthernet_04_en.pdf.
3. WAGO-I/O-SYSTEM 750 Ethernet Programmable Fieldbus Controller 750-880, 750-880/025-000 : Manual [Электронный ресурс] // Сайт компании WAGO. – Режим доступа : http://www.wago.us/media/us/collection/products/gamechanger/m07500880_0000000_0en.pdf.

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

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Новости ISA

В сентябре делегация студентов Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения (ГУАП) во главе с членом Российской секции ISA, профессором, доктором технических наук, заведующим кафедрой информационно-сетевых технологий ГУАП Л.А. Осиповым приняла активное участие в работе международной научно-технической конференции «Современные технологии в задачах управления, автоматизации и обработки информации», которая ежегодно проводится в Алуште. В программу конференции было включено более 200 докладов, основную часть которых представили молодые специалисты, аспиранты и студенты. Круг проблем, обсуждаемых в работе 10 секций, включал разные темы: интеллектуальные системы управления, беспилотные летательные аппараты, информационные технологии в различных областях приборостроения. Студенты ГУАП достойно представили вуз. Лучшими были признаны доклады М. Ивановой, А. Сергеева, А. Бобиной, А. Кима, М. Гусмановой и Д. Печенина. Они награждены почётными дипломами и ценными подарками.

20 сентября в КВЦ «ЭкспоФорум» в Санкт-Петербурге торжественно открылись X Петербургский международный инновационный форум, XXI Международный форум «Российский промышленник», а также общегородская ярмарка вакансий и учебных рабочих мест. В церемонии открытия приняли участие губернатор Санкт-Петербурга Георгий Полтавченко, статс-секретарь – заместитель министра экономического развития РФ Олег Фомичёв, председатель Правления ООО «УК «Роснано» Анатолий Чубайс, президент Союза промышленников и предпринимателей Санкт-Петербурга Анатолий Турчак и генеральный директор ООО «ЭкспоФорум-Интернэшнл» Сергей Воронков. В рамках этой выставки ГУАП представил студенческие разработки в экспозиции, организованной Комитетом по науке и высшей школе. Тематикой экспозиции, демонстрирующей передовые достижения и инновационные разработки вузов и научных организаций, стал «Год экологии». Студентов и их работы представляли ректор ГУАП, президент Российской секции ISA 2014 года Юлия Антохина и активные члены Российской секции ISA – начальник управления информатизации ГУАП Антон Сергеев и доцент кафедры электромеханики и робототехники ГУАП Сергей Солёный. Анатолий Чубайс особо заинтересовался автоматизированной системой очистки солнечных батарей, представленной Институтом инновационных технологий в электромеханике и робототехнике ГУАП. Председатель Правления ООО «УК «Роснано» отметил высокое практическое значение и востребованность данной разработки и предложил свою помощь в поиске заказчиков.



Осмотр экспозиции ГУАП в «ЭкспоФоруме»

Активный член Российской секции ISA, директор института инновационных технологий в электромеханике и робототехнике ГУАП, профессор В.Ф. Шишлаков преподнёс в дар центру знаний ISA в РФ изданные в 2017 г. книги «Электроэнергетические системы и сети» и «Основы электроснабжения объектов отрасли» (авторы В.Ф. Шишлаков, О.Я. Солёная, С.В. Солёный).

Активные члены Российской секции ISA Ю.А. Антохина, ректор ГУАП, президент Российской секции 2014 года, и Е.Г. Семёнова, директор института инноватики и базовой магистерской подготовки ГУАП, президент Российской секции ISA 2011 года, преподнесли в дар центру знаний ISA в РФ изданные в 2017 г. книги «Управление рисками инновационной деятельности в радиоэлектронной промышленности» (авторы Ю.А. Антохина, А.Г. Варжапетян, Н.Н. Иванов, Е.Г. Семёнова, А.В. Фомина) и «Информационная поддержка процессов улучшения качества технических объектов» (авторы Ю.А. Антохина, А.Г. Варжапетян, Е.Г. Семёнова).

С 25 по 27 октября в ГУАП был проведён оборочный этап чемпионата по стандартам WorldSkills Russia (WSR, союз «Молодые профессионалы»). Открыл чемпионат президент ГУАП, Глава представительства ISA в РФ А.А. Оводенко. Большую работу по организации и проведению чемпионата провёл оргкомитет во главе с ректором ГУАП Ю.А. Антохиной. Соревнования проходили по 5 компетенциям, 4 из которых относятся к категории FutureSkills (профессии будущего): Интернет вещей, корпоративная защита от внутренних угроз информационной безопасности, организация эффективного производства, инженерия космических систем, программные решения для бизнеса. Необходимо отметить, что ГУАП лидирует в рамках инициативы WSR FutureSkills по созданию профессий будущего и опережающей подготовке кадров. В 2017 году совместно со своими партнёрами вуз подготовил 2 новые компетенции. Группа компаний InfoWatch выступила индустриальным партнёром ГУАП в разработке компетенции «Корпоративная защита от внутренних угроз информационной безопасности»,

которая была представлена в программе IV Национального чемпионата сквозных рабочих профессий высокотехнологичных отраслей промышленности WorldSkills Hi-Tech 2017 в Екатеринбурге. Участвовать в чемпионатах WorldSkills могут не только студенты, но и молодые специалисты компаний реального сектора экономики. Всё это в совокупности и определяет актуальность инициативы WSR FutureSkills, а следовательно, и интерес к ней со стороны индустрии и вузов.

Члены Российской студенческой секции ISA, аспиранты ГУАП А. Курлов, В. Казаков, В. Лосев, и студент ГУАП А. Параскун, стали победителями конкурса грантов для студентов и аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга. ●

Сотрудничество компаний ADLINK и VMware ускорит внедрение IoT

Компания ADLINK Technology объявила о начале сотрудничества с VMware, целью которого станет предоставление клиентам обеих компаний комплексного решения для Интернета вещей (IoT). Новое партнёрство позволит разра-

ботчикам лучше ориентироваться в выборе аппаратных и программных компонентов для типовой IoT-архитектуры. На конференции VMworld 2017 в Лас-Вегасе компания ADLINK также представила «живую» демонстрацию передовых IoT-решений.

В настоящее время организации, занимающиеся внедрением IoT, обращают внимание на сложность выбора поставщиков как на серьёзную проблему интеграции. По данным агентства Гартнер, до 2018 года 75% IoT-проектов потребуют в два раза больше времени, чем планировалось, с соответствующими финансовыми последствиями.

Из-за отсутствия единого IoT-решения предприятия вынуждены рассматривать много различных предложений, а затем инвестировать средства и тратить время на их поддержку, что является основным ограничивающим фактором внедрения IoT.

VMware и ADLINK станут предлагать своим клиентам проверенные IoT-решения, в которых будут представлены все необходимые аппаратные средства, программное обеспечение и услуги. Помимо этого, компании предполагают осуществление совместной рыночной деятельности.

Компания ADLINK, являясь ведущим производителем оборудования сегмента Edge Computing, предлагает сетевые узлы, позволяющие создавать масштабируемые IoT-системы. Основываясь на своём огромном опыте в области встраиваемых компьютерных технологий, ADLINK предоставляет аппаратные средства и расширенные программные возможности, необходимые для многопроцессорной многоуровневой связи, в комплексных IT/OT бизнес-решениях. Благодаря своим стратегическим партнёрам VMware, OS/Soft и IBM компания ADLINK упростит и поможет ускорению развёртывания корпоративных IoT-систем.

Компания VMware недавно представила VMware Pulse IoT Center, который станет обеспечивать потребности IoT-инфраструктуры в мониторинге, управлении и безопасности на всём протяжении информационного потока от клиента до облака.

Кроме того, центр VMware Pulse IoT упростит внедрение IoT, управляя всеми объектами как единым целым, повысит надёжность и безопасность IoT-инфраструктуры за счёт точной и реальной картины состояний устройств, ускорит рентабельность использования приложений IoT путём их оптимизации. ●



**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

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



SPANPIXEL

Широкоформатные дисплеи

15"~49"



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

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

Основные свойства

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

Применения



Litemax: ЖК-дисплеи и мониторы на их основе

Алексей Лебедев

В статье описаны жидкокристаллические дисплеи и мониторы производства компании Litemax. Приведены ключевые характеристики сверхъярких устройств DURApixel, ультраширокоформатной серии SPANpixel и морских мониторов NAVpixel. Дано краткое описание технологий улучшения качества восприятия изображения (усиление яркости, повышение цветности и контраста). Описывается шаблон номера для заказа мониторов Litemax с указанием всех позиций.

О КОМПАНИИ LITEMAX

Компания Litemax была образована в 2000 году. Головной офис и производство находятся на Тайване (г. Тайбэй), имеются представительства в Китае, США и Европе. Штат компании – более 150 сотрудников. За время своей деятельности компания Litemax выросла из пионеров в создании средств отображения информации высокой чёткости и яркости до одного из мировых лидеров данного направления.

Основная деятельность Litemax – создание дисплеев и мониторов высокой яркости для применения в различных областях, таких как АСУ ТП промышленных объектов, навигационное оборудование, мониторы для морских применений, общественный транспорт, рекламные решения, игровой сектор, банкоматы, различные терминалы, информационные киоски, видеостены.

ДИСПЛЕЙ И МОНИТОР: В ЧЁМ РАЗНИЦА?

Давайте внесём ясность в эти определения. Часто многие путают и называют дисплей монитором, а монитор дисплеем.

Дисплей – это ЖК-матрица (LCD-панель, экран), предназначенная для визуального отображения информации, в большинстве случаев являющаяся частью законченного устройства. Проще говоря, ЖК-матрица – это две стеклянные пластины, между которыми располагается слой жидких кристаллов, некий массив огромного множества ячеек – пикселей. Пиксели управляются специальными электродами, и в со-

четании с системой подсветки мы имеем ЖК-дисплей.

Монитор – то самое законченное устройство: ЖК-дисплей + видеоконтроллер + блок питания + корпус. Монитор может быть в закрытом корпусе (классический вариант) и в так называемом открытом каркасе – корпусе без лицевой панели (Open Frame).

Монитор может быть оснащён разным дополнительным оборудованием: акустическими колонками, USB-портами, MHL-интерфейсом, системой удалённого управления.

МОДЕЛЬНЫЙ РЯД LITEMAX

Модельный ряд дисплеев и мониторов Litemax представлен тремя сериями:

- 1) DURApixel – промышленная серия высокой яркости с большой наработкой на отказ;
- 2) SPANpixel – широкоформатная и ультраширокоформатная серия с отношением сторон от 16:5 до 16:1;
- 3) NAVpixel – серия мониторов морского назначения.

СЕРИЯ DURAPIXEL

Основные характеристики

1. Фирменная технология светодиодной подсветки.

2. Технология управления локальным затемнением (Local Dimming).
3. Высокоэффективная оптическая конструкция.
4. Улучшенная светопроводимость.
5. Патентованная технология улучшения цвета MaxRGB™.
6. Более низкое энергопотребление, чем у конкурентов.
7. Оптимизированное тепловыделение.
8. Нарботка на отказ (MTBF) до 100 000 часов.
9. Широкий размерный ряд диагоналей: от 6,5 до 65”.
10. Поддержка формата Ultra High Definition – UHD (4K2K).
11. Широкий диапазон рабочих температур (–30...+85°C).

Подсветка и затемнение

Высокая яркость экрана достигается за счёт применения матрицы задней подсветки ЖК-дисплея (рис. 1) с использованием светодиодов большой мощности. Матрица состоит из лент подсветки собственной разработки с низким выделением тепла и малым энергопотреблением.

Драйвер (плата питания светодиодов) подсветки встроен в корпус ЖК-дисплея – теперь не требуется его дополнительная покупка, как это было в ЖК-

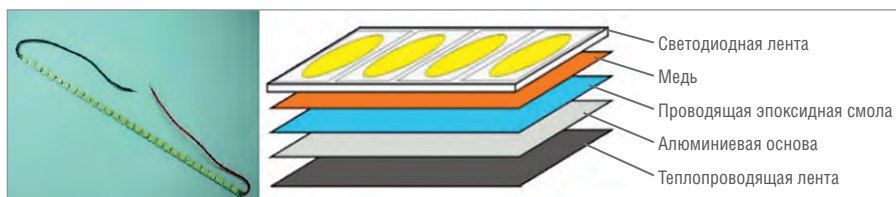


Рис. 1. Элемент матрицы задней подсветки ЖК-дисплея

дисплеях старого типа с лампами CCFL (подсветка с помощью ламп с холодным катодом). Применение светодиодной подсветки позволило снизить электромагнитное излучение и избавиться от помех, поэтому работа ЖК-дисплея стала более стабильной по сравнению с ЖК-панелями с подсветкой CCFL.

Локальная технология затемнения весьма популярна на телевидении в течение многих лет. Компания Litemax использовала эту технологию для дисплеев промышленного класса, в частности, для больших наружных дисплеев. Локальное затемнение реализовано в виде подсвечивания групп светодиодов в зависимости от изображения, то есть в тёмных зонах изображения светодиоды затемняются, а в светлых светят более ярко. Этот механизм даёт лучший уровень чёрного и большую контрастность изображения. На сегодняшний день данный способ подсветки является самым лучшим, с точки зрения характеристик изображения.

Оптические технологии

Для улучшения оптических показателей качества изображения Litemax использует несколько технологий, направленных на повышение читабельности картин. Основные из них – это Sunlight Readable (SLR) и Advanced Optibond Technology (AOT).

SLR обеспечивает восприятие изображения при ярком солнечном свете. Достигается это за счёт использования сильной подсветки в сочетании с антибликовым стеклом, тем самым уменьшаются паразитные отражения и улучшается светопропускание и контраст изображения.

AOT – запатентованная Litemax технология склеивания антибликового (либо защитного) стекла и ЖК-матрицы. При простой установке защитного стекла (или пластика) не обеспечивается оптимальное оптическое сопряжение с ЖК-матрицей из-за воздушного зазора. В результате возникает ряд отрицательных эффектов: искажения изображения, сужение углов обзора, дополнительные блики, а также вероятность образования конденсата в зазоре между стеклом и ЖК-панелью. При использовании технологии AOT этот зазор заполняется прозрачным силиконовым гелем, который способствует адгезии защитного стекла, его амортизации и уменьшает отражение внешнего света.

Применение этих двух технологий позволяет снизить уровень отражения с

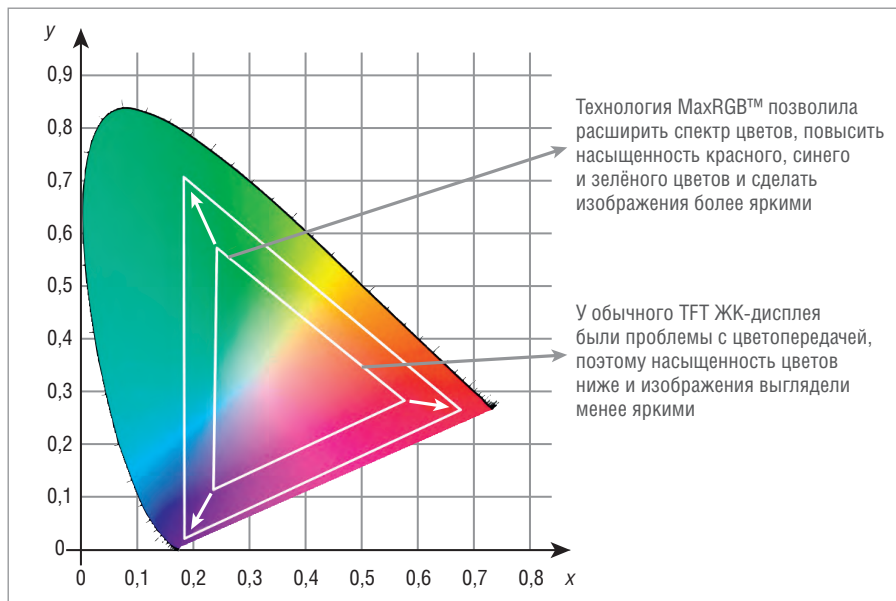


Рис. 2. Диаграмма цветового охвата: обычный ЖК-дисплей и ЖК-дисплей с технологией MaxRGB™

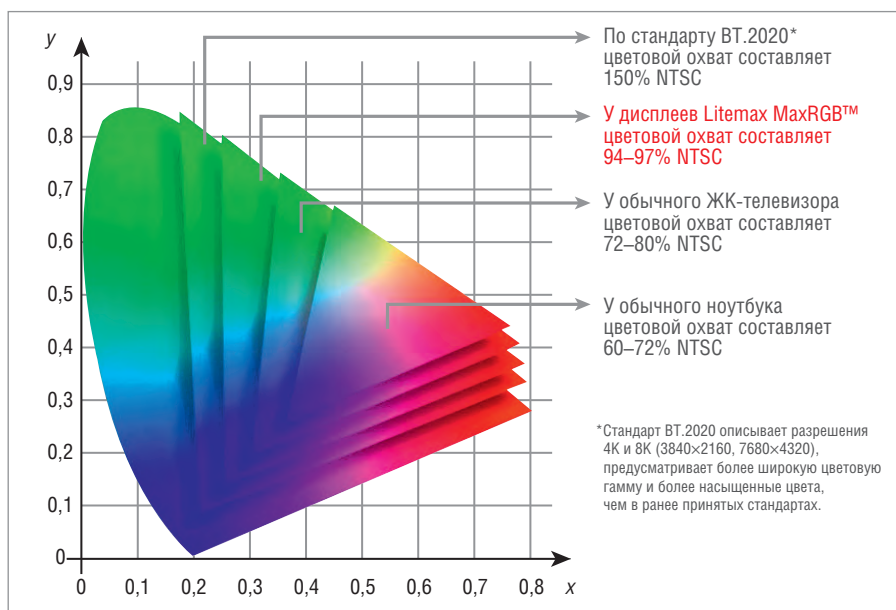


Рис. 3. Диаграмма цветового охвата: сравнение различных средств отображения

15 до 0,7%, при этом не требуется увеличивать уровень подсветки, то есть отсутствует рост энергопотребления.

Litemax MaxRGB™

Технология улучшения цвета MaxRGB™ позволила Litemax выпускать дисплеи с более высокой насыщенностью цвета, чем у других производителей (рис. 2). Суть этой технологии – комбинация определённых источников подсветки и внутренней конструкции ЖК-матрицы (различных светофильтров).

Цветовой охват – одна из ключевых характеристик качества ЖК-дисплея (рис. 3). В мире принято несколько стандартов цветового охвата. Один из таких стандартов – NTSC, утверждённый во времена мониторов с электронно-луче-

выми трубками (ЭЛТ), поэтому стандарт NTSC описывает цветовой охват на ЭЛТ-мониторах. Если монитор соответствует стандарту NTSC, то он должен выводить все описываемые им оттенки. В реальности ЖК-дисплей уступает ЭЛТ по цветовому охвату, поэтому в характеристиках модели указывается, что монитор выводит 80, 60 или даже 40% оттенков стандарта NTSC.

Обычные ЖК-дисплеи постоянно сталкиваются с проблемами цветопроизведения. Цвета, показанные на дисплее, часто отличаются от реальных цветов и менее яркие. Litemax MaxRGB™ – лучшая в своём классе технология цветовой калибровки и повышения качества, обеспечивающая реалистичные цвета по цветовому охвату NTSC более 90%.

Таблица 1

Характеристики дисплеев Litemax в сравнении с конкурентами

Производитель	Диагональ	Яркость, кд/м ²	Потребляемая мощность, Вт	Результат сравнения энергопотребления
Litemax	60"	2000	480	Меньше на 12,5%
Конкуренты	60"	2000	540	–
Litemax	19"	1600	26	Меньше на 27%
Конкуренты	19"	1500	33,2	–
Litemax	15"	1600	15,6	Меньше на 32%
Конкуренты	15"	1500	20,6	–
Litemax	12"	1600	8,1	Меньше на 63%
Конкуренты	12"	1500	13,1	–
Litemax	10"	1600	7	Меньше на 22%
Конкуренты	10"	1500	8,6	–

Энергопотребление и тепловыделение

Компания Litemax уделяет большое внимание проблеме энергопотребления своей продукции. Применяя компоненты с пониженным энергопотреблением, она смогла выпустить на рынок дисплеи с меньшим потреблением энергии, чем у конкурентов (табл. 1).

Низкое энергопотребление ЖК-матриц и их компонентов (пониженные значения тока и напряжения питания), алгоритмы управления подсветкой, локальное затемнение – всё это приводит к малому рассеиванию тепла дисплеями Litemax.

Наработка на отказ

В соответствии с основным направлением деятельности Litemax по выпуску ярких дисплеев продукция должна

удовлетворять требованиям различных отраслей, таких как промышленность, транспорт, морские применения, игровой сегмент и прочее.

ЖК-дисплеи со светодиодной подсветкой характеризуются такими высокоэффективными показателями, как низкий электромагнитный шум и малая мощность потребления. Кроме того, успешное развитие систем подсветки со средним временем наработки на отказ (MTBF) до 100 000 часов позволило превзойти типичные показатели долговечности продуктов в соответствии с требованиями к промышленным объектам непрерывного цикла или с минимальным простоем.

В Litemax группа исследований и разработок (R&D) для каждой новой модели ЖК-дисплея в течение шести месяцев выполняет моделирование,

интенсивное тестирование оборудования и ежедневные измерения кривой яркости.

Модельный ряд серии DURApixel

Модельный ряд данной серии насчитывает порядка 50 ЖК-дисплеев с различными характеристиками:

- диагональ экрана от 6,5 до 65";
- яркость от 600 до 2500 кд/м²;
- различные форматы изображения: VGA, SVGA, WSVGA, XGA, SXGA, FHD, WSXGA+, UHD (4K2K);
- контраст от 400:1 до 7400:1;
- диапазоны температур от 0...+50°C до -30 ...+85°C;
- углы обзора (по горизонтали/вертикали) от 130°/110° до 178°/178°.

По запросу возможно создание заказного решения с опцией AOT или с сенсорным экраном.

Поддержка формата Ultra High Definition (4K2K)

Разрешение является основным ключом к успеху ЖК-дисплея. Litemax стремится обеспечить лучшее разрешение на рынке ЖК-дисплеев.

ЖК-дисплей формата 4K2K, другими словами, UHD (Ultra High Definition), является устройством с разрешением 3840×2160 (8,3 Мпиксел, соотношение сторон 16:9) и высокой частотой обновления изображения (до 120 кадров в секунду). ЖК-дисплеи формата 4K2K предназначены для отображения быстро движущихся объектов с высокой детализацией. На сегодняшний день у серии DURApixel существуют 4 модели формата 4K2K с размером экрана 32, 43, 55 и 65".

ЖК-дисплеи Litemax формата 4K2K в основном предназначены для сферы рекламы и медицинских применений.

Варианты конструкций серии DURApixel

Компания Litemax поставляет серию DURApixel в четырёх вариантах конструкций:

- DLF – ЖК-панель + драйвер подсветки;
- DLH – ЖК-панель + драйвер подсветки + видеоконтроллер;
- DLD – ЖК-панель + драйвер подсветки + видеоконтроллер + плата питания + металлический корпус;
- DLO – ЖК-панель + драйвер подсветки + видеоконтроллер + плата питания + металлический корпус типа открытый каркас.



Рис. 4. ЖК-дисплеи серии DURApixel: варианты конструкций DLF и DLH

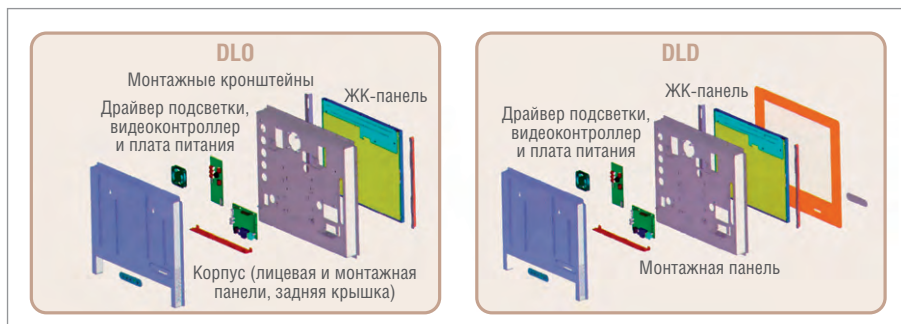


Рис. 5. ЖК-мониторы серии DURApixel: варианты конструкций DLD и DLO

Конструкция DLF (рис. 4) — это в чистом виде ЖК-матрица с добавленным драйвером подсветки. На задней стороне матрицы находятся коннектор видеосигнала (интерфейс LVDS) и коннектор подсветки (один или несколько, в зависимости от модели). LVDS на сегодняшний день стал самым распространённым интерфейсом передачи видеосигнала и фактически стандартом для ЖК-дисплеев благодаря высокой скорости передачи при малых энергозатратах, работе при небольшом напряжении питания, низкому уровню шума и высокой помехоустойчивости.

Для подключения ЖК-дисплея DLF необходимо использовать процессорные платы с LVDS-интерфейсом. И основной задачей интеграции будет подбор (либо создание своими силами) LVDS-кабеля. Типы используемых коннекторов и их распиновка указаны в руководстве пользователя для каждой модели.

В случаях, когда использование LVDS-интерфейса проблематично, например, выбранная процессорная плата не имеет коннектора LVDS, есть смысл использовать ЖК-дисплей DLH — в этом комплекте помимо матрицы присутствует видеоконтроллер со стандартными видеоинтерфейсами (VGA, DVI, HDMI, DisplayPort). Возможность поставки видеоконтроллера с тем или иным интерфейсом необходимо уточнять, но VGA и DVI доступны почти для всех моделей ЖК-дисплеев.

Модели ЖК-дисплеев DLF и DLH предназначены для встраивания в аппаратуру (приборы) вашей разработки, то есть вы сами разрабатываете конструктив и размещаете все платы (подсветка и видеоконтроллер) внутри корпуса.

Если ваш конструктив не предполагает установки в него ЖК-дисплея и/или его плат, то можно использовать корпусированные модели DLD или DLO (рис. 5), которые фактически являются уже мониторами. Эти мониторы могут быть настольными, с креплением на стену или с установкой в корпус/панель.

Более ранние корпусированные модели (разработанные до 2014 года) обозначались как SLD и SLO, поэтому сейчас в каталоге серии DURApixel можно увидеть обе кодировки — SLD/SLO и DLD/DLO.

При выборе дисплеев серии DURApixel можно остановиться на каталожных вариантах, но компания Litemax

готова изготавливать заказные изделия с учётом ваших потребностей. Например, вам подходит определённая каталожная модель по размеру и интерфейсам видеоконтроллера, но вы хотите добавить антибликовое или защитное (закалённое) стекло или сенсорный экран определённого типа. В этом случае необходимо обратиться в компанию ПРОСОФТ и сообщить, какую конфигурацию вы хотите приобрести, сотрудники ПРОСОФТ, в свою очередь, запросят Litemax о возможности такой

поставки. Данный способ заказа дисплеев Litemax не является каким-то специфическим для производителя — работу с учётом требований клиента уже давно можно назвать стандартной.

СЕРИЯ SPANPIXEL

ЖК-дисплеи и мониторы этой серии изготавливаются методом «отрезания лишнего» от ЖК-дисплея стандартного размера. Для изменения размера ЖК-дисплея нужно в буквальном смысле разрезать стекло, поляризаторы, внут-

PROSOFT®
Системы безопасности и визуализации

**Комплексные поставки и инсталляции
специализированного аудиовидеоборудования
для применения в системах наблюдения
и контроля состояния**

■ **Применение**

- Диспетчерские
- Центры управления технологическими процессами
- Центры ГО и ЧС
- Транспортная инфраструктура
- Системы безопасности

■ **Поставляемое оборудование**

- Бесшовные видеостены
- Профессиональные мониторы
- Интерактивные мониторы
- Системы трансляции и управления информационным контентом

**УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ**

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

Реклама



Рис. 6. Преобразование ЖК-дисплея формата 16:9 в формат 16:6

ренние схемы и платы до нового размера. Несколько лет назад казалось, что это невозможно сделать, сохранив работоспособность ранее изготовленного ЖК-дисплея. Тем не менее, компания Litemax сделала это, став ведущим в мире производителем ЖК-дисплеев такого формата и предлагая следующие преимущества:

- инновационные растянутые дисплеи с ультраширокими индивидуальными пропорциями;
- обширный выбор размеров диагоналей от 6 до 49";
- Litemax — эксклюзивный патентный лицензиат для разработки и производства широкоформатных ЖК-дисплеев на Тайване;
- наличие сертификата EN 50155 для применений на железных дорогах для подвижного состава.

Ограничения стандартных ЖК-дисплеев

Площадь — стандартные ЖК-дисплеи имеют стандартные пропорции, которые не вписываются в такие места, как надстройки в поездах, панели в автомобилях, рекламные баннеры на крыше такси и многое другое.

Привлекательность — стандартные ЖК-дисплеи не выделяются и не привлекают внимание аудитории.

Яркость — стандартный ЖК-дисплей с типовым уровнем яркости не будет читаться под сильным окружающим светом.

Производство ЖК-дисплеев серии SPANpixel

Компания Litemax — одна из первых в мире по проектированию и производству ЖК-дисплеев нестандартного размера. Долгосрочные инвестиции в технологии изменения размеров ЖК-дисплеев и в ноу-хау в течение 10 лет служат залогом высокого качества продукции и, как следствие, чрезвычайно высокой доходности данного направления.

Технология изменения размера (рис. 6) не может быть применена абсолютно к любому ЖК-дисплею в силу технологических особенностей стандартных ЖК-дисплеев (конструктивных элементов и электронной «начинки»). Поэтому для создания широкоформатных дисплеев Litemax тщательно и продуманно выбирает наиболее подходящие ЖК-панели.

Вкратце процесс изменения размера следующий:

- 1) разбор ЖК-панели;
- 2) отрезание лишних частей управляющих элементов ЖК-матрицы, выполняющих адресацию её ячеек;
- 3) обрезание под требуемый формат поляризаторов;
- 4) разрезание подложек ЖК-панели;
- 5) герметизация по линии отреза.

Процесс создания ЖК-дисплеев серии SPANpixel на все 100% выполняет-



Рис. 7. Стенд испытаний на ударопрочность

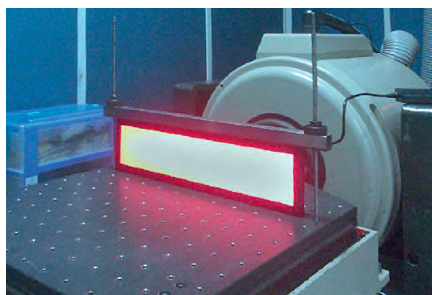


Рис. 8. Стенд испытаний на вибростойкость

ся на Тайване, от проектирования до тестирования, изготовления и отгрузки. Производственные площади Litemax в Тайбэе — это то место, где происходит вся «магия» создания ЖК-дисплеев SPANpixel.

По запросу Litemax может предоставить протоколы испытаний на ударопрочность (рис. 7) и вибростойкость по IEC 60068-2-64 (рис. 8).

Litemax является эксклюзивным лицензиатом на Тайване для производства широкоформатных ЖК-дисплеев. Каждый ЖК-дисплей серии SPANpixel поставляется с патентной лазерной наклейкой на корпусе изделия.

Подключение серии SPANpixel по USB

Мониторы этой серии помимо классических интерфейсов (VGA, DVI, HDMI) опционально можно подключить к компьютеру через USB-порт. И в этом есть ряд преимуществ:

- USB — единственный порт, который с большой вероятностью будет существовать в компьютерах будущего;
- простота подключения и индикации — передача видеосигнала и питания по одному кабелю;
- плавное воспроизведение видео при использовании USB-соединения;
- возможность подключения к компьютеру нескольких дисплеев.

Нюансы работы с ЖК-дисплеями серии SPANpixel

При подготовке медиаконтента для отображения на дисплеях серии SPANpixel нужно учитывать особенность их конструкции, а именно — не забывать, что от полноформатного ЖК-дисплея отрезана часть. При этом видеoadapter вашего компьютера об этом не знает и работает с дисплеем так же, как с полноформатным, поэтому при выводе на экран полноформатного изображения часть его не будет видна (рис. 9).

Для того чтобы не возникало такого эффекта, надо при создании элементов графики или видеоматериалов учитывать реальное (видимое) разрешение дисплея, с которым вы будете работать в дальнейшем (рис. 10).

Для удобства работы с этими ЖК-дисплеями в меню (рис. 11) предусмотрена возможность изменения вида работы с изображением. Нажатием кнопки MENU на панели дисплея необходимо вызвать экранное меню (OSD) и перейти в раздел TOOLS. В нём нахо-



Рис. 9. Отображение полноразмерного медиаконтента на ЖК-дисплеях SPANpixel



Рис. 10. Отображение подготовленного медиаконтента с учётом особенностей ЖК-дисплея SPANpixel

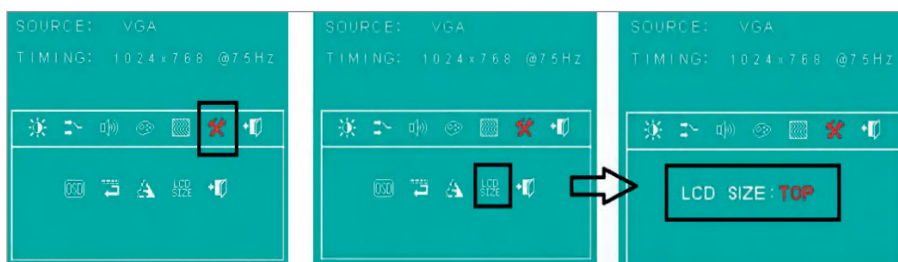


Рис. 11. Управление изображением через экранное меню ЖК-дисплея

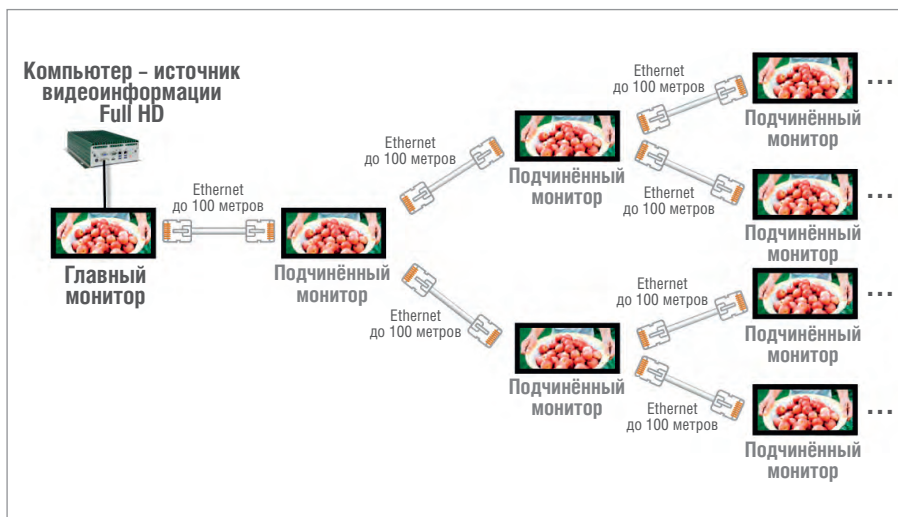


Рис. 12. Подключение мониторов по схеме Daisy Chain



Рис. 13. ЖК-дисплеи серии SPANpixel: варианты конструкций SSF и SSH

дится параметр LCD SIZE, который может иметь три значения: TOP, BOTTOM и COMPRESS:

- режим TOP – изображение обрезается в нижней части экрана;
- режим BOTTOM – изображение обрезается в верхней части экрана;
- режим COMPRESS – изображение масштабируется, выводится в сжатом виде (вписывается полностью в экран).

Групповое подключение (Daisy Chain)

Daisy Chain – схема подключения мониторов в цепочку или в кольцо. В цепочке один монитор (на который выводится информация с компьютера) является главным, остальные мониторы подчинённые, дублирующие изображения с главного монитора. По сути, Daisy Chain – это широковещательный способ передачи видеoinформации на множество мониторов (рис. 12).

Daisy Chain даёт большие преимущества системным интеграторам и дизайнерам таких объектов, как железнодорожные вокзалы, аэропорты, универмаги, крупные кампусы, спортивные арены и стадионы. Передача видео- или аудиоинформации на расстояние до 100 метров (между мониторами) с использованием кабеля пятой категории является весьма экономичным решением.

Daisy Chain – опциональная функция серии SPANpixel и требует установки дополнительного оборудования в мониторе.

Варианты конструкций серии SPANpixel

Компания Litepix может поставлять серию SPANpixel в трёх вариантах конструкций (рис. 13 и 14):

- SSF – ЖК-панель + драйвер подсветки;
- SSH – ЖК-панель + драйвер подсветки + видеоконтроллер;

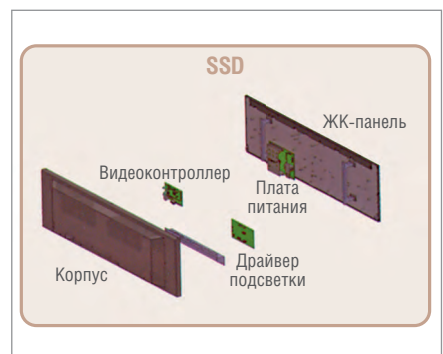


Рис. 14. ЖК-монитор серии SPANpixel: вариант конструкции SSD



Рис. 15. Монитор NPD0835



Рис. 16. Монитор NPD0835: коннекторы и кабели

- SSD – ЖК-панель + драйвер подсветки + видеоконтроллер + плата питания + металлический корпус.

Как и в случае с ЖК-дисплеями серии DURApixel, широкоформатные дисплеи поставляются в разных вариантах: с интерфейсом LVDS (SSF), с видеоадаптером (SSH) или в виде широкоформатного монитора (SSD).

СЕРИЯ NAVPIXEL

NAVpixel является профессиональной морской серией мониторов. В изделиях NAVpixel объединены ЖК-панель высокой яркости, водонепроницаемая тех-

нология (IP65/68), сенсорный экран, оптическая технология (AOT) и тонкопрофильный фрезерованный корпус. Данная серия имеет сертификат соответствия IEC 60945 и IACS E10.

Помимо морских решений мониторы NAVpixel могут быть применены в тяжёлых условиях эксплуатации в таких отраслях, как транспорт, горная промышленность и металлургия, энергетика и т.п.

Основные характеристики

- Степень защиты IP65 по лицевой панели (до IP68 по всей поверхности устройства у модели 8").

- Яркость – 1000 и 1600 кд/м², достаточная для применений при солнечной засветке.

- Оптическая технология AOT.
- Резистивный или проекционно-ёмкостный сенсорный экран.
- Защитное антибликовое стекло.
- Длительный срок службы (70 000 часов).
- Низкое энергопотребление.
- Поддержка ночного режима.
- Ручная регулировка яркости.
- Несколько видеовыходов (VGA, DVI, CVBS).
- Функция «картинка в картинке».



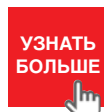
- Датчики деформации
- Стержневые датчики силы
- Распределительные коробки
- Измерительные преобразователи
- Индикаторы
- Монтажные комплекты
- Заказные разработки и шеф-монтаж



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



Реклама



Рис. 17. Варианты крепления монитора NPD0835

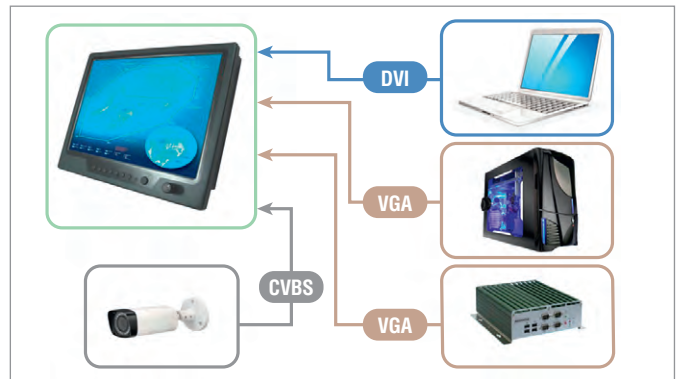


Рис. 18. Подключение нескольких источников видеосигнала

- Диапазон рабочих температур –20...+60°C.
- Широкий диапазон питания 9–36 В постоянного тока.
- Конструкция с тонкой рамкой.
- Высокая вибростойкость и ударопрочность.

Модельный ряд серии NAVpixel

Серия NAVpixel представлена моделями мониторов от 8,4 до 24", что более чем достаточно для реализации многих типовых задач. Мониторы наиболее востребованных диагоналей (12,1, 15,

17 и 19") доступны с двумя вариантами яркости экрана: 1000 и 1600 кд/м².

Монитор 8,4" (NPD0835) – бронебойный малыш серии NAVpixel

Отдельно нужно сказать о мониторе NPD0835 с диагональю экрана 8,4" (рис. 15). Данная модель выполнена в защищённом корпусе из сплава алюминия со степенью защиты IP68 по всей поверхности устройства. Все коннекторы (рис. 16) на корпусе – защищённого типа M12 (USB, VGA, питание).

Монитор обладает пониженным энергопотреблением – чуть больше 9 Вт.

Тип крепления – VESA и RAM (рис. 17). Заявленный диапазон рабочих температур –20...+60°C, однако в лаборатории ПРОСОФТ этот дисплей был протестирован во включённом состоянии при –30°C.

Мониторы 12,1, 15, 17 и 19" – бестселлеры серии NAVpixel

Мониторы с размером экрана от 12 до 19" всегда были, есть и, скорее всего, будут популярны у разработчиков морских систем и систем автоматизации в разных отраслях, поэтому компания Liteах при обновлении линейки

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМ МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

- промышленные GigE- и USB-видеокамеры
- светодиодные строб-контроллеры
- встраиваемые процессорные модули

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

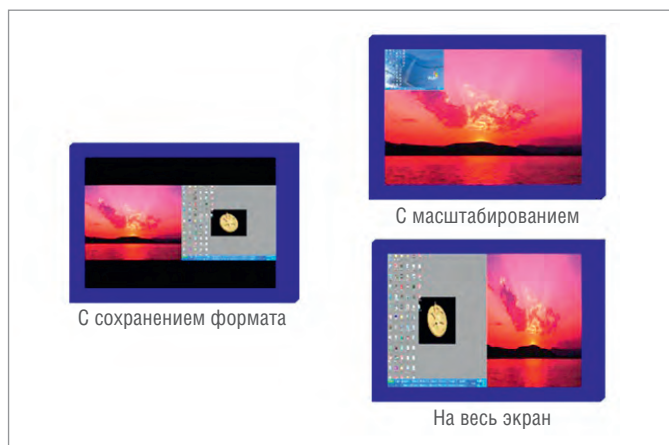


Рис. 19. Режим «картинка в картинке»: варианты отображения

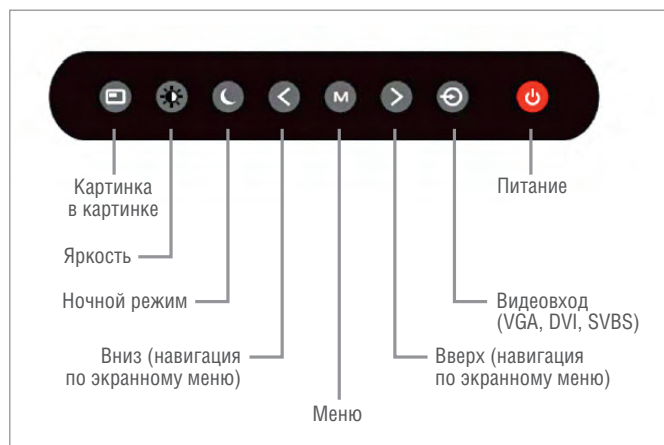


Рис. 20. Кнопки управления монитором на передней панели

мониторов не стала отказываться от моделей с яркостью 1000 кд/м², а добавила варианты более ярких мониторов (1600 кд/м²). Эти устройства обладают быстрыми ЖК-матрицами с хорошими углами обзора, имеют возможность приёма видеосигналов от нескольких источников (поддержка различных интерфейсов: VGA, DVI, CVBS – рис. 18).

Для моделей 17" и более предусмотрен режим отображения «картинка в картинке» (PIP), позволяющий вывести на экран монитора изображение сразу от нескольких источников видеосигнала (рис. 19). При этом в меню монитора можно настроить режим отображения: «с масштабированием», «с сохранением формата» и «на весь экран».

Режим «с масштабированием» позволяет вывести одно масштабированное изображение поверх основного. При выборе режима «с сохранением формата» изображение со всех выбранных видеовходов выводится на экран так, что сохраняются пропорции всех изображений. И режим «на весь экран» показывает изображение с нескольких видеовходов с растягиванием его на весь экран.

У всех моделей мониторов (кроме NPD0835) на переднюю панель (рис. 20) вынесен потенциометр регулировки яркости, поэтому пользователь может быстро отрегулировать яркость экрана, как ему удобно. Для быстрого перевода экрана монитора в ночной режим на панели меню предусмотрена соответствующая кнопка, которая переключает яркость до значения 0,5 кд/м².

Все коннекторы выведены на заднюю панель монитора (рис. 21). Коннектор питания «под винт» даёт возможность использовать любой источник питания 9–36 В, все остальные коннекторы стандартные.

Крепление этих мониторов возможно с помощью кронштейна стандарта VESA или в панель (дверь шкафа) с помощью резьбовых шпилек из нержавеющей стали, входящих в комплект поставки монитора.

Мониторы 21 и 24" – расширение серии NAVpixel

Для задач, требующих использования мониторов больших размеров, нежели рассмотренные ранее, компания Litemax выпустила на рынок ещё две модели с размерами экранов 21 и 24".

В данных мониторах используется ЖК-матрица с более широкими углами обзора и увеличенным контрастом изображения. Разрешение экрана этих мониторов – Full HD (1980×1080). Для уменьшения бликов применена оптическая технология AOT. Степень защиты по передней панели (при установке в панель) – IP65. Сенсорный экран проекционно-ёмкостного типа. Изолированный встроенный источник питания 9–36 В постоянного тока.

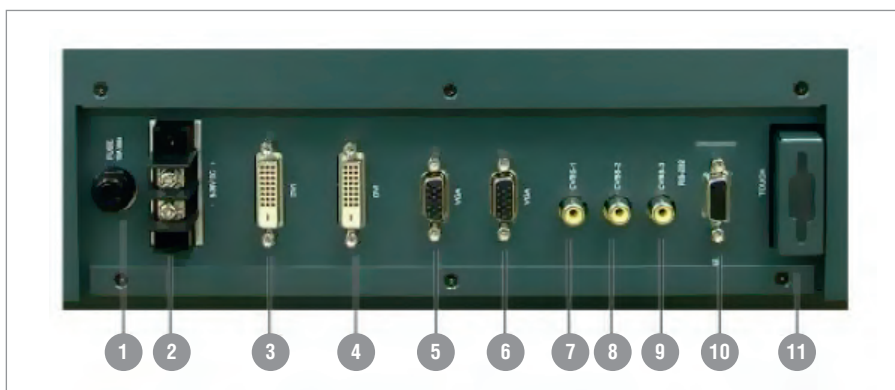
КОДИРОВАНИЕ ДИСПЛЕЙ / МОНИТОРОВ LITEMAX В НОМЕРАХ ДЛЯ ЗАКАЗА

Часто при выборе дисплеев или мониторов Litemax возникают вопросы, связанные с непониманием того, что есть что в каталогах и что именно означает тот или иной символ в номере для заказа. По этому номеру легко однозначно идентифицировать все составляющие изделия. Поясним сказанное на примере номера для заказа монитора 10" серии DURApixel (рис. 22).

По приведённому номеру мы видим, что данный монитор серии DURApixel в корпусе, диагональ 10,1", яркость 1000 кд/м², применена ЖК-панель фирмы IVO, кнопки управления расположены на мониторе сзади, видеоконтроллер AD6038.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Широта номенклатуры жидкокристаллических дисплеев и мониторов производства Litemax позволяет унифицировать разрабатываемые проекты в



Условные обозначения:

- 1 – предохранитель 10 А; 2 – клеммы питания 9–36 В; 3 – видеовход DVI 1; 4 – видеовход DVI 2 (модели 17" и более); 5 – видеовход VGA 1; 6 – видеовход VGA 2; 7 – композитный видеовход CVBS 1; 8 – композитный видеовход CVBS 2; 9 – композитный видеовход CVBS 3; 10 – интерфейс RS-232; 11 – интерфейс USB (сенсорный экран).

Рис. 21. Коннекторы монитора NAVpixel

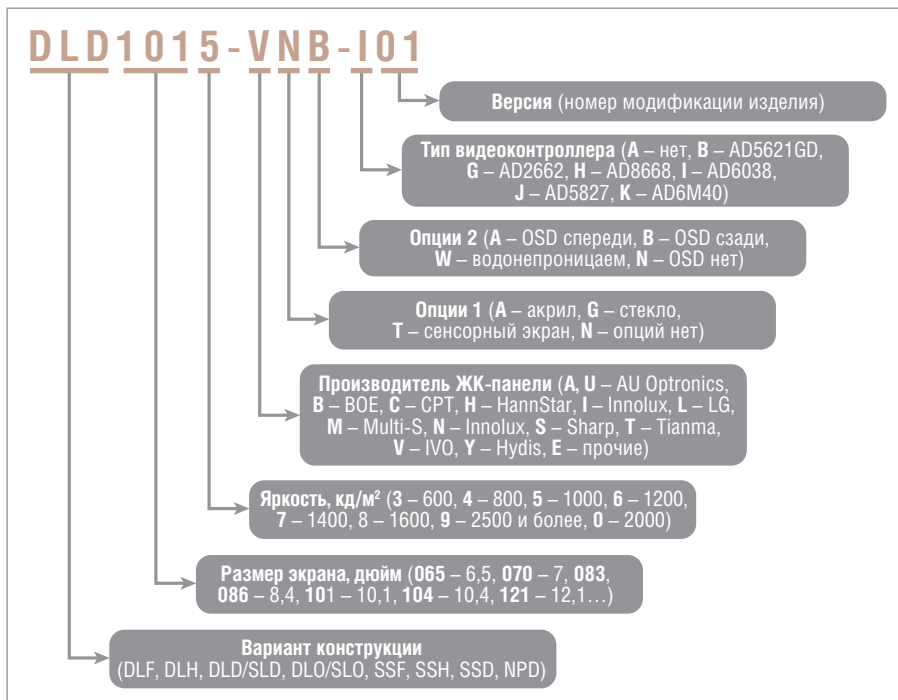


Рис. 22. Расшифровка номера для заказа монитора DLD1015-VNB-101

части средств визуализации. Учитывая, что предлагаемые дисплеи могут работать в широком диапазоне температур, обладают длительной наработкой на отказ (100 000 часов) и пониженным энер-

гопотреблением, можно с уверенностью рекомендовать их для применения практически на любых промышленных объектах вплоть до отраслей с тяжёлыми условиями эксплуатации.

Для рекламного оборудования хорошо подходят ЖК-дисплеи большого размера (от 42"), обладающие высокой яркостью (до 2500 кд/м²) и такими конструктивными особенностями, как малая толщина и минимальные рамки.

Сертификация на соответствие стандарту EN 50155 и широкий диапазон питающего напряжения ЖК-дисплеев серии SPANpixel дают возможность применять их в решениях для транспорта: в различных системах управления и информационных системах для пассажиров.

Инновации в улучшении цветопередачи, повышенная яркость и контраст в совокупности с оптическими антибликовыми технологиями делают ЖК-дисплеи Liteмах максимально привлекательными для создания систем игрового сектора, там эти устройства используются в различных терминалах и игровых автоматах. ●

**Автор – сотрудник
фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (812) 448-0444
E-mail: info@spb.prosoft.ru**

innodisk

Industrial SATADOM-MV 3SE-S Series

ДЕЙСТВУЙ НА ОПЕРЕЖЕНИЕ

Компактные твердотельные накопители с интерфейсом SATA III, характеризующиеся более высокой скоростью передачи данных

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Юрий Тимонин

Концепции организации охлаждения ЦОД: в поисках наибольшей эффективности

ВВЕДЕНИЕ. ВАЖНОСТЬ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ В ИТ

Информационные технологии (ИТ) и телекоммуникации становятся всё более значимой отраслью современной экономики. С конца 80-х годов прошлого века этот рынок бурно и непрерывно развивается. С увеличением количества центров обработки и хранения данных непрерывно растут их вычислительные мощности и энергопотребление, а также количество выбросов углекислого газа в атмосферу: в мировом масштабе причиной выбросов примерно 2% углекислого газа является деятельность поставщиков коммерческих ИТ-услуг, что примерно соответствует показателям авиации. Таким образом, вопрос энергетической эффективности играет всё более важную роль, с точки зрения как экономических, так и экологических перспектив.

Фактически только около половины всей энергии, потребляемой центром обработки данных (ЦОД), расходуется непосредственно на вычисления, остальные 50% практически полностью уходят на охлаждение (небольшая часть энергии тратится также на пожарную сигнализацию, системы пожаротушения и резервного питания). Поэтому в вопросе повышения энергоэффективности одной из главных областей, требующих рассмотрения, является организация охлаждения.

РАЗЛИЧНЫЕ КОНЦЕПЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ ОХЛАЖДЕНИЯ

Для переноса и рассеивания тепловой энергии, выделяемой ИТ-оборудованием, могут быть использованы различные вещества, выбор которых обусловлен, в первую очередь, требованиями конкретного приложения и количеством энергии, которую необходимо отвести. Наиболее часто используют воздух и воду, а также их сочетания. Количество теплоты, переносимое веществом, может быть представлено следующей формулой:

$$Q = \rho \times V \times C_p \times dT,$$

где ρ – плотность вещества, V – объёмная скорость потока (объёмный расход), C_p – удельная теплоёмкость вещества, dT – разность температур.

Различные вещества обладают разной плотностью (ρ) и удельной теплоёмкостью (C_p), произведения этих двух величин для воздуха и воды будут отличаться приблизительно в 4000 раз. После выбора вещества, выступающего в роли теплоносителя, единственной переменной величиной остаётся его объёмная скорость потока, или расход (V).

Плотность размещения оборудования в шкафах постоянно увеличивается. Ранее типичный уровень тепловыделения одной стойки составлял от 4 до 8 кВт, теперь всё чаще встречаются значения от 10 до 20 кВт. Предполагается, что в будущем тепловыделение одной стойки будет составлять 40 кВт и более.

В этих условиях требуется постоянно совершенствовать методы организации системы поддержания микроклимата в центрах обработки данных, учитывая возможность увеличения количества стоек или плотности их заполнения в будущем. Чтобы выявить преимущества и недостатки, сравнить эффективность, требуемые объёмы инвестиций, а также эксплуатационные расходы, предлагается рассмотреть три различных варианта организации охлаждения ЦОД. Примем суммарное тепловыделение электронного оборудования одинаковым для всех вариантов и равным 300 кВт, плотность заполнения шкафов – максимально возможной для каждого случая. Обзор каждой концепции охлаждения будет включать в себя оценку теплового поведения системы (в том числе на основе моделирования с помощью ПО FloTHERM) и анализ примерных затрат. Следует отметить, что организация отвода 300 кВт тепловой мощности в любом случае приводит к достаточно большим тратам, поэтому постараемся сосредоточиться не на конкретных цифрах, а на общей целесообразности применения того или иного подхода. Также необходимо будет отметить дополнительные преимущества отдельных концепций, которые не могут быть учтены в рамках этой системы оценки, например, возможность лёгкого масштабирования.

Концепция I предполагает исключительно воздушное охлаждение. Шкафы устанавливаются рядами так, чтобы их фронтальные стороны были обращены друг к другу: в результате образуются холодные и горячие коридоры.

Концепция II является развитием первой: холодные или горячие коридоры изолируются с помощью герметизирующих элементов, в роли теплоносителя всё так же используется воздух. Принципиально изолировать можно как горячий, так и холодный коридор. В рамках нашего исследования остановимся на варианте с организацией изолированного холодного коридора.

Концепция III – использование стоек с воздушно-водяными теплообменниками.

Все три концепции будут рассмотрены на примере оборудования и решений компании Schroff, в частности, шкафов серии VARISTAR.

Концепция I: организация холодных и горячих коридоров

В случае применения воздушного охлаждения максимально возможная мощность охлаждения одной стойки ограничена объёмом окружающего стойку пространства: оно необходимо для поступления достаточного количества холодного воздуха фронтально на установленное оборудование, а затем удаления использованного горячего воздуха. Обычно ширина коридора между шкафами составляет от 0,9 до 1,2 метра. Изначально объёма одиночной стойки было достаточно для размещения в

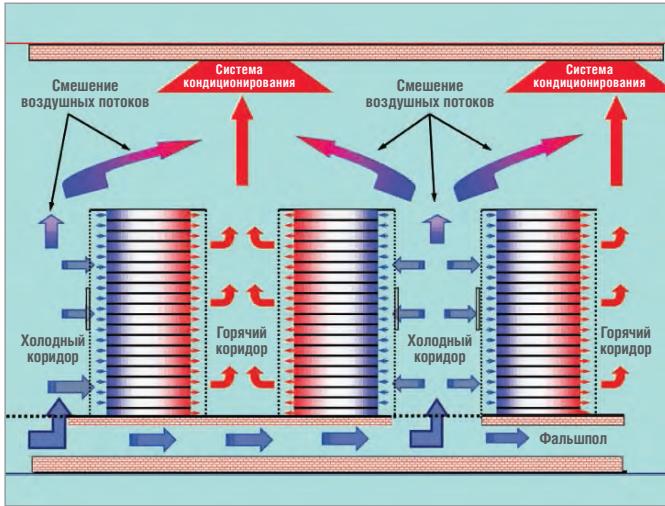


Рис. 1. Схема организации неизолированных холодных и горячих коридоров в ЦОД

ней всей необходимой серверной или телекоммуникационной аппаратуры; постепенно необходимость в повышении вычислительной мощности привела к увеличению количества стоек, которые стихийным образом начали устанавливаться рядами. Это повлекло за собой разграничение холодных и горячих коридоров, что позволило в некоторой степени оптимизировать охлаждение. Для такой схемы установки стоек существует несколько методов подачи холодного воздуха.

- Холодный воздух от системы прецизионного кондиционирования ЦОД поступает снизу через фальшпол с фронтальной стороны шкафов, то есть в холодный коридор. Расход воздуха необходимо рассчитывать таким образом, чтобы расположенные в верхней части стоек серверы получали достаточно холодного воздуха, однако он не должен быть чрезмерно высоким, так как в этом случае может страдать нижний ярус устройств.
- Холодный воздух поступает в холодный коридор сверху. В этом случае возможна ситуация, когда холодный воздух достигает расположенных на нижнем уровне серверов с большим трудом.

Для проведения сравнительного анализа остановимся на наиболее распространённом варианте с подачей холодного воздуха исключительно снизу через фальшпол. В дополнение расположим горячие коридоры таким образом, чтобы вытяжные устройства системы кондиционирования размещались непосредственно над ними и были установлены с равными промежутками: это позволит добиться наиболее равномерного отвода горячего воздуха в систему прецизионного кондиционирования, обеспечивающую микроклимат ЦОД (рис. 1).

Следует отметить, что КПД концепции неизолированных коридоров принципиально ограничен, так как этот подход связан с прямой потерей мощности охлаждения из-за смешения горячего и холодного воздуха. Часто встречающаяся несистематичная установка рядов стоек относительно вытяжных кондиционеров лишь усугубляет эту проблему, а возможность масштабирования ЦОД вызывает, как правило, достаточно много вопросов, как относительно практической реализации, так и эффективности.

Концепция II: организация изолированных холодных и горячих коридоров

Существуют некоторые дополнительные средства, позволяющие оптимизировать схему охлаждения ЦОД концеп-

ции I, уменьшить потери и избежать сложностей в расчёте оптимального расхода воздуха, — применение изолированных холодных или горячих коридоров. При наличии в помещении фальшпола одна из наиболее эффективных мер — закрыть сверху холодный коридор изолирующей «крышей». Это позволит одновременно снизить скорость воздушного потока и исключить смешение холодного и горячего воздуха, в то же время перепад температур в вертикальной плоскости стоек минимизируется и серверы будут охлаждаться равномерно на всех уровнях. Как следствие, эффективность системы кондиционирования также возрастёт: вытягиваться наружу будет только полностью отработавший горячий воздух (рис. 2, 3).

Помимо изоляции холодного коридора сверху, он может быть также отделён от остального помещения с помощью дверей или шлюзов в обоих его концах. В образовавшейся закрытой ячейке весь нагнетаемый холодный воздух будет полностью поглощён серверами. Для корректной работы такого холодного коридора требуется поддержание постоянного избыточного давления внутри него и точная балансировка объёмов нагнетаемого и удаляемого воздуха.

При изоляции горячего коридора отработавший воздух удаляется из закрытой зоны с помощью кондиционеров, как правило, установленных рядами, фальшпол в данном случае использовать не обязательно. Ширина горячего коридора может быть меньше, чем холодного, так как он, по сути, не является пространством, предназначенным для сервисного обслужива-

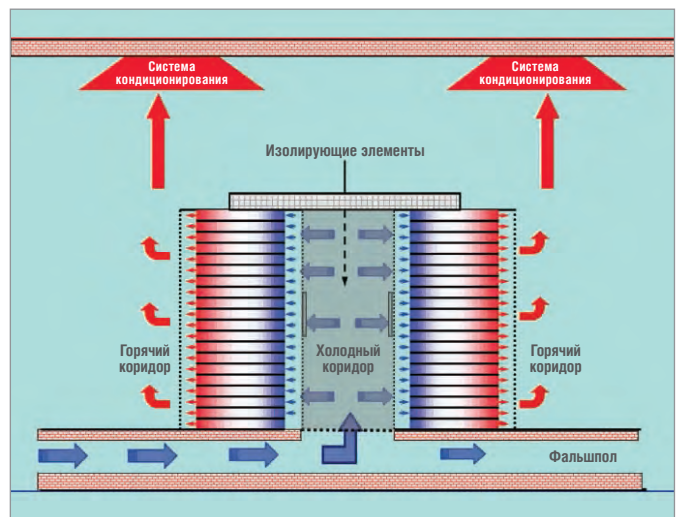


Рис. 2. Схема организации изолированных холодных коридоров

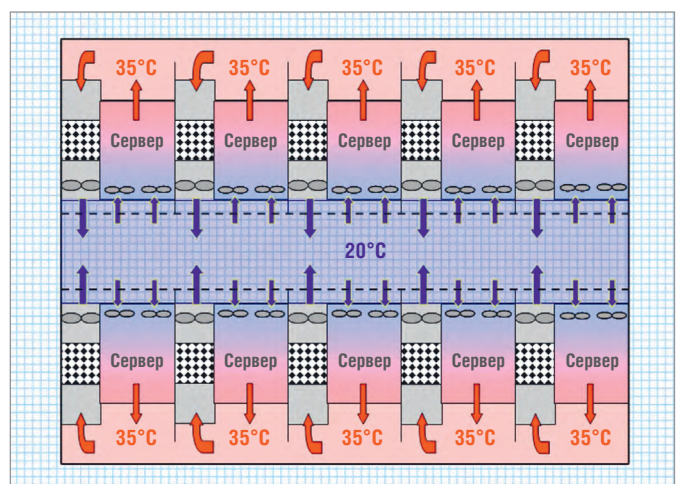


Рис. 3. Распределение тепла при организации охлаждения с помощью изолированных холодных коридоров

ния оборудования, тем не менее, для нормального функционирования такой системы требуется достаточная высота потолка в помещении. При проектировании горячего коридора следует с особой тщательностью рассчитывать температуру, которой может достигать находящийся в нём воздух: при температуре порядка +55°C начинается деградация изоляционных материалов, что не только ведёт к нарушению герметичности, но и повышает риск возникновения пожароопасных ситуаций.

Применение горячего коридора, в отличие от холодного, позволяет избежать теплового загрязнения помещения, в котором размещаются стойки. К тому же КПД кондиционера повышается вместе с температурой воздуха, поступающего в него, таким образом, наличие горячего коридора потенциально позволяет повысить эффективность его работы. В случае поломки кондиционера полностью охлаждаемое помещение ЦОД позволяет ещё некоторое время поддерживать нормальную работу серверов за счёт наличия естественного резерва, что невозможно при изоляции холодного коридора. С другой стороны, холодный коридор позволяет точнее регулировать климатические параметры (температуру и влажность).

Концепция III: шкафы со встроенными воздушно-водяными теплообменниками

В данном случае серверные стойки охлаждаются независимо друг от друга с помощью воздушно-водяных теплообменников, установленных внутри них и образующих в пределах шкафа замкнутую систему. Мощность водяного охлаждения позволяет отводить большее количество тепла от каждой стойки, а отсутствие необходимости в организации коридоров делает такое решение пространственно независимым (рис. 4).

Температура внутри каждого шкафа настраивается в точном соответствии с требованиями установленного оборудования, таким образом, при работе в нормальных условиях эксплуатации выходная мощность теплообменника может быть уменьшена до необходимого минимума, что позволяет избежать лишних затрат энергии на охлаждение. Важным плюсом концепции III является изолированность каждого шкафа от остального помещения, что даёт возможность свести тепловое загрязнение помещения к минимуму: установленная в помещении система кондиционирования должна лишь удалять небольшое количество тепла с внешних поверхностей шкафов, являясь, помимо этого, дополнительной мерой безопасности.

Основную же нагрузку по охлаждению рабочего вещества, используемого в качестве хладагента, берёт на себя чиллер –

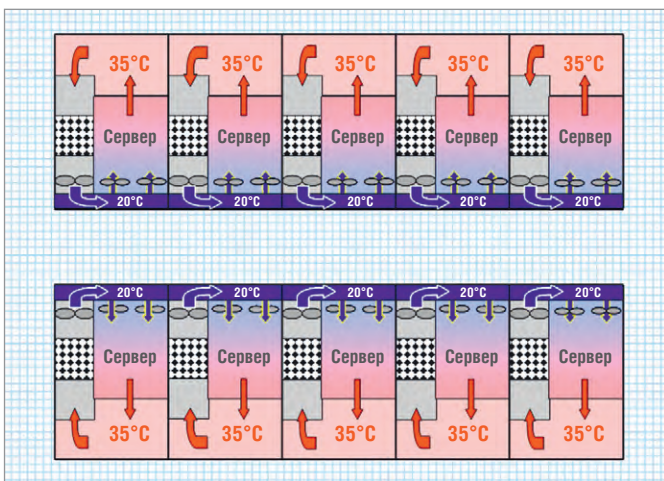


Рис. 4. Распределение тепла при организации охлаждения с помощью встроенных воздушно-водяных теплообменников

холодильный агрегат, расположенный в отдельном помещении или на улице, обеспечивающий шкафы требуемым количеством дистиллированной воды с заданными параметрами. Здесь стоит упомянуть такой метод повышения эффективности, как фрикулинг (free cooling), то есть естественное охлаждение. В регионах, где среднегодовая температура остаётся достаточно низкой, для охлаждения хладагента можно использовать уличный воздух или другие альтернативные среды: ярким примером применения фрикулинга является вычислительный центр Lefdal Mine Datacenter в Норвегии, расположенный внутри горного массива и использующий для охлаждения ледяную воду Нордфьорда. Такое решение снизило затраты на охлаждение до минимума, но и в классическом варианте применение фрикулинга позволяет существенно сэкономить. В соответствующих климатических условиях чиллер может функционировать в режиме естественного охлаждения большую часть года, не только уменьшая расходы на электроэнергию, но и увеличивая ресурс оборудования.

В зависимости от конфигурации стоек использование воздушно-водяных теплообменников открывает широкие возможности, как для резервирования, так и для экономии полезной площади помещения, в котором организован ЦОД. Во-первых, в один шкаф может быть установлено сразу два независимых теплообменника, что позволяет организовать резервирование системы охлаждения по схеме 1+1, чего очень трудно добиться при использовании других концепций охлаждения. Во-вторых, два теплообменника или более могут работать вместе, охлаждая при этом не один шкаф, а целый кластер. При использовании такой схемы в случае выхода из строя одного из теплообменников оставшиеся в рабочем состоянии устройства продолжают охлаждать серверное оборудование, что позволяет заметно отдалить момент перегрева, также эта компоновка даёт возможность размещать больше оборудования на меньшей площади и очень эффективно использовать пространство ЦОД.

Для реализации концепции охлаждения III будем использовать шкафы Schrott VARISTAR LHX-40 с встроенным теплообменником мощностью до 40 кВт. Мощность охлаждения регулируется автоматически в зависимости от тепловой нагрузки. Ширина шкафа с установленным теплообменником составляет 800 мм (рис. 5).

СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕПЦИЙ ОХЛАЖДЕНИЯ

Для каждой из трёх концепций мощность охлаждения в расчёте на одну стойку различается. Поэтому суммарное тепловыделение (300 кВт) в каждом случае будет распределено между разным количеством стоек (табл. 1).

Для получения более полной картины будем исходить из того, что для каждой концепции охлаждения будет использо-



Рис. 5. Шкаф Schrott LHX-40



EX77900

28-портовый управляемый коммутатор L3

Промышленное исполнение
Кольцевое резервирование с быстрым восстановлением (<15 мс)

ПРОМЫШЛЕННОЕ СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ для АСУ ТП, сетей безопасности и видеонаблюдения

- Многопортовые коммутаторы Gigabit Ethernet, в том числе PoE
- Резервирование линий связи для отказоустойчивости
- Оптимизированная передача промышленных протоколов и IP-видео
- Удлинитель Ethernet до 2,6 км (cat. 3, 5, телефонный провод)
- Преобразователи сред Ethernet
- Диапазон рабочих температур $-40...+75^{\circ}\text{C}$ для монтажа вне помещений
- Грозозащита Ethernet и VDSL



ED3575

Управляемый коммутатор
6×Fast Ethernet + 2×1 GbE SFP
2×VDSL-удлинитель Ethernet
Резервирование RSTP, α-Ring



EX73900

Управляемый коммутатор L3
12×1 GbE + 4×1 GbE SFP
Резервирование RSTP, α-Ring
Маршрутизация динамическая,
статическая



PD3041

Модуль искро-
и грозозащиты для VDSL

Таблица 1

Количество шкафов для реализации каждой из трёх концепций охлаждения

	Концепция I: холодные и горячие коридоры без изоляции	Концепция II: изолированные холодные коридоры	Концепция III: шкафы с воздушно-водяными теплообменниками
Мощность на один шкаф	5 кВт	15 кВт	25 кВт
Количество шкафов	60 шкафов	20 шкафов	12 шкафов

Таблица 2

Основные компоненты системы климат-контроля для реализации каждой из трёх концепций охлаждения

Концепция I: холодные и горячие коридоры без изоляции	Концепция II: изолированные холодные коридоры	Концепция III: шкафы с воздушно-водяными теплообменниками
Система прецизионного кондиционирования		Чиллер
Отсечные заслонки		Насосная станция
Воздушные каналы для нагнетания и вытяжки воздуха		Водопроводные трубы и шланги
–	Изолирующие элементы для холодных коридоров и их подгонка	Изоляция для труб и шлангов
60 серверных стоек (тепловыделение каждой стойки около 5 кВт)	20 серверных стоек (тепловыделение каждой стойки около 15 кВт)	12 серверных стоек с управляемыми воздушно-водяными теплообменниками LHX-40 (тепловыделение каждой стойки около 25 кВт)

ваться помещение идентичных размеров. Важным преимуществом концепции III является практически полное отсутствие особых требований к помещению, в котором необходимо организовать ЦОД: в отличие от концепций I или II здесь нет жёсткой необходимости в наличии фальшпола или системы кондиционирования.

Также концепция III не требует дополнительного пространства для организации холодных и горячих коридоров. Стоимость различного количества стоек легко можно учесть в подсчётах инвестиционных затрат, в отличие от стоимости

оставшегося свободным места, в связи с этим в дальнейшем указанный фактор рассматриваться не будет. Тем не менее, возможность разместить большую вычислительную мощность на малой площади стоит считать весомым плюсом.

Инвестиционные затраты на компоненты климат-контроля для каждой концепции

Основные компоненты для реализации каждой концепции охлаждения приведены в табл. 2. Из таблицы видно, что концепции I и II требуют более широкого перечня оборудования, хотя общая стоимость окажется меньше, чем для концепции III.

Дополнительные расходы, обусловленные потребностью в энергии и увеличенных объёмах воздуха

Концепции I и II подвержены большим утечкам воздуха, провоцирующим вынужденное избыточное охлаждение, которое является причиной дополнительных расходов. Концепция III, в свою очередь, представляет собой воздухонепроницаемую замкнутую систему, что приводит к минимизации потерь, соответственно, удаётся избежать дополнительных затрат, связанных с увеличением потребности в воздухе и электроэнергии.

Дополнительные расходы при реализации концепции I

Организация неизолированных холодных и горячих коридоров с применением фальшпола в ЦОД непременно влечёт за собой возникновение участков смешивания холодного и горячего воздуха в нижней и верхней зонах. Это неотъемлемое и неизбежное свойство такого решения. Основной причиной данного явления служит невозможность абсолютно точного контроля количества нагнетаемого воздуха, при котором серверы, расположенные на верхних уровнях, всегда будут получать корректный объём холодного воздуха. Поскольку в процессе работы нагрузка на серверы непостоянна, такая система управления должна была бы реагировать на постоянное изменение требований к охлаждению. В результате нагнетание несколько избыточного объёма холодного воздуха

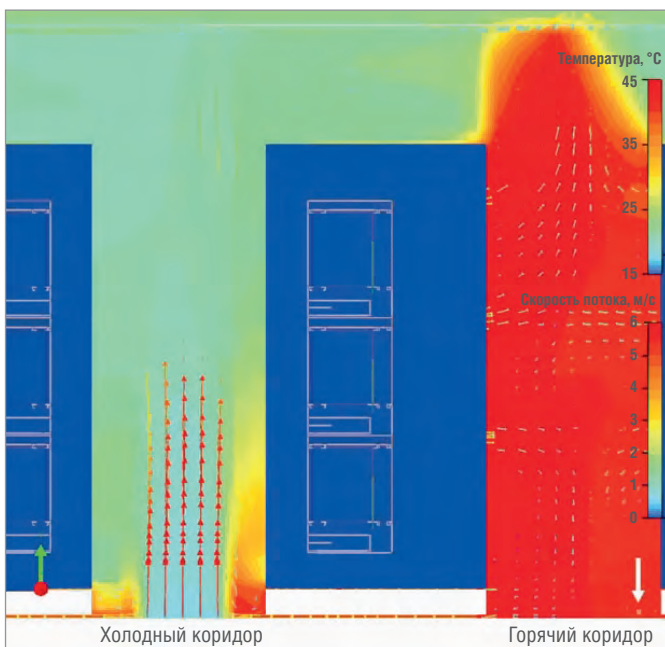


Рис. 6. Изменение температуры воздушного потока при использовании неизолированных холодных и горячих коридоров

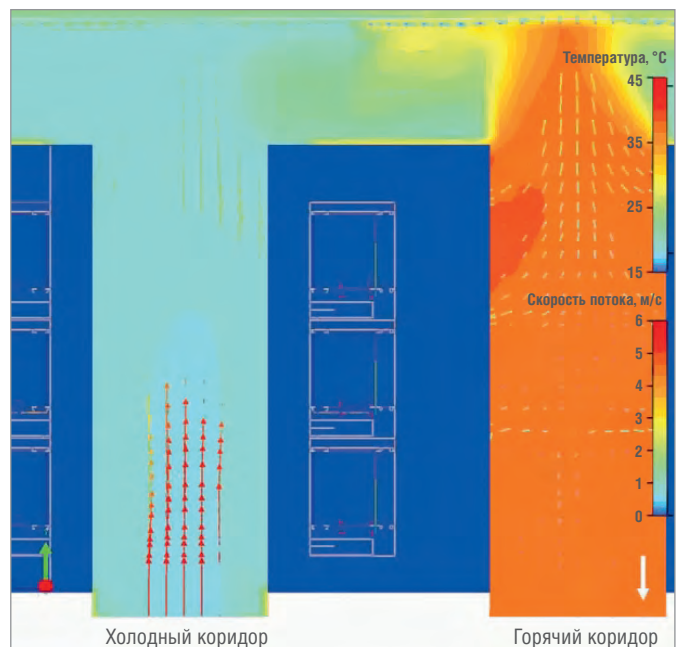


Рис. 7. Изменение температуры воздушного потока при использовании изолированных холодных коридоров для одного ряда шкафов

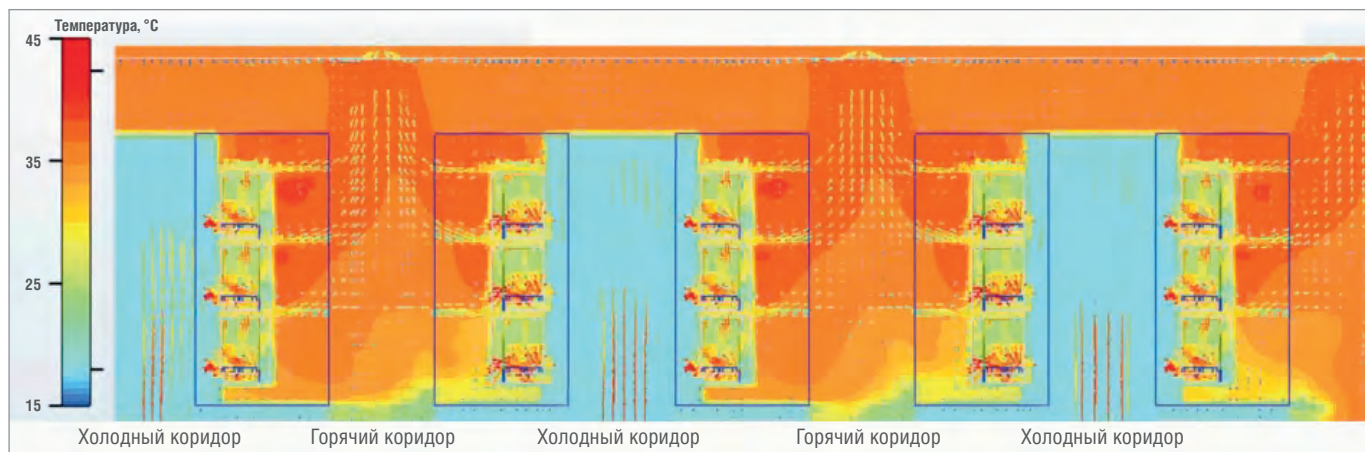


Рис. 8. Изменение температуры воздушного потока при использовании изолированных холодных коридоров для многорядной расстановки шкафов

становится простой и недорогой альтернативой. Однако возникающее смешивание холодного и горячего воздушных потоков отрицательно сказывается и на температуре холодного коридора, с одной стороны, из-за наличия градиента температур в вертикальной плоскости, и с другой — из-за уменьшения реального объёма холодного воздуха требуемой температуры в ЦОД. Для ослабления влияния этих негативных факторов могут быть предприняты соответствующие контрмеры.

Перепад температур в вертикальной плоскости холодного коридора может достигать значений около 4°C . Значит, для обеспечения расположенных на верхних уровнях серверов воздухом достаточно приемлемой температуры необходимо понизить температуру во всём помещении на эту величину. Кроме того, дополнительный нагрев воздуха в холодном коридоре возникает в области фальшпола. Для компенсации данного эффекта требуется понижение температуры не менее чем на 2°C , и чем больше размеры и хуже изоляция фальшпола, тем выше будет эта цифра. На рис. 6 показано, что тёплый воздух скапливается у верхнего яруса серверов, в результате имеет место дополнительный нагрев в нижней зоне.

Исходя из опыта, можно сказать, что реальные потери холодного воздуха, обусловленные описанным смешением воздушных потоков, составляют около 15% от общего объёма используемого воздуха и в значительной степени зависят от качества герметизации зазоров в нижних частях стоек, а также от расположения и мощности вытяжных устройств для горячего воздуха в помещении. Попытка компенсации этого дефицита холодного воздуха приводит к увеличению объёмной скорости воздушного потока перед серверами, что препятствует нормальной работе установленных в них вентиляторов из-за падения давления. Указанное явление вновь требует компенсации путём уменьшения температуры ещё минимум на 1°C . В совокупности перечисленные факторы приводят к необходимости снижения температуры холодного воздуха не менее чем на 7°C , то есть к росту расходов на энергию.

Как правило, затраты на дополнительную энергию, требуемую для охлаждения пространства ЦОД до температуры ниже расчётной, составляют примерно 3–4% на 1°C . В описанном примере, где нужно обеспечить дополнительное охлаждение на 7°C , это приведёт к увеличению затрат на электроэнергию на 21–28%.

Дополнительные расходы при реализации концепции II

При использовании в ЦОД изолированных холодных коридоров имеют место воздушные утечки, вызванные посто-

янно поддерживаемым внутри коридора повышенным давлением. На рис. 7, 8 показано, что температура холодного коридора практически одинакова по всему объёму, имеет место незначительное повышение температуры в верхней и нижней зонах стойки.

Наиболее часто утечки происходят в щелях между шкафами, а также между полом и цоколем (рис. 9). Системные интеграторы рекомендуют поддерживать избыточное давление не менее 20 Па внутри холодного коридора, что бывает затруднительно из-за переменного расхода воздуха серверами в процессе работы. В большинстве случаев это значение составляет около 15 Па.

Казалось бы, чтобы минимизировать потери, вызванные избыточным давлением, необходимо измерить фактическое избыточное давление в критических точках изолированного коридора и затем отрегулировать объём поступающего холодного воздуха. Однако в реальной ситуации эта процедура трудно реализуема: во-первых, места дислокации наибольших утечек будут постоянно меняться в зависимости от нагрузки на серверы, во-вторых, система контроля подачи воздуха должна будет реагировать очень быстро, чтобы требования по охлаждению каждого сервера были выполнены. В результате из-за очень высокой инертности такой концепции охлаждения попытка динамически контролировать состояние микроклимата на уровне отдельных серверов просто теряет смысл.

Дополнительные расходы при реализации концепции III

Тепловыделение одной стойки в случае реализации охлаждения с помощью воздушно-водяных теплообменников в нашей модели достигает 25 кВт; температура воздуха до и после

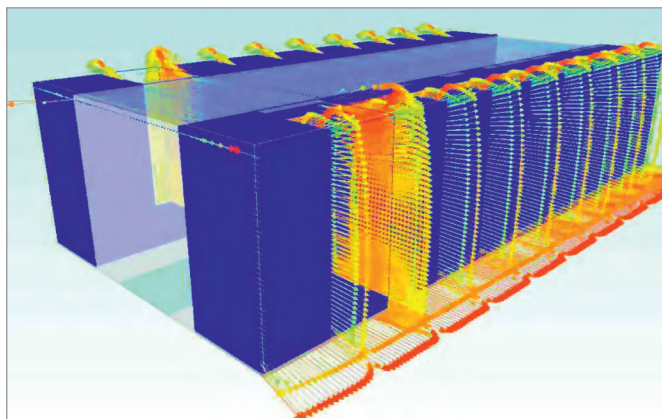


Рис. 9. Зоны воздушных утечек при использовании изолированных холодных коридоров

прохождения сквозь серверы может отличаться на величину порядка 15°C. В данном случае дополнительных затрат на воздушные или энергетические потери удаётся избежать, так как система контроля микроклимата оперативно реагирует на изменение загрузки серверов. Энергопотребление системы охлаждения для этой концепции представлено в табл. 3.

Сравнение дополнительных затрат при реализации концепций I и II по отношению к концепции III

Дополнительные расходы энергии, вызванные объёмными потерями холодного воздуха, приведены в табл. 4.

В табл. 5 показаны потери энергии на дополнительное охлаждение, исходя из энергопотребления при организации водяного охлаждения (135 кВт).

СРАВНЕНИЕ ОБЩЕЙ СТОИМОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕПЦИЙ ОХЛАЖДЕНИЯ

На этапе начальных инвестиций, как правило, решение с применением воздушно-водяных теплообменников оказывается наиболее дорогим. Ситуация с различными типами холодных коридоров может быть далеко не такой однозначной: за счёт повышения плотности размещения оборудования в стойках при использовании изолированных коридоров появляется возможность сократить расходы на сами стойки, поскольку требуется меньшее их количество. Таким образом, наиболее дешёвым вариантом при установке, скорее всего, окажется применение концепции II. В свою очередь, воздушно-водяные теплообменники позволяют свести эксплуатационные расходы к минимуму, в то время как использование неизолированных коридоров будет самым затратным. Изолированные коридоры не так эффективны, как воздушно-водяные теплообменники, но по сравнению с неизолированными коридорами способны снизить эксплуатационные издержки в 2–3 раза.

Выводы

Необходимость в повышении энергоэффективности функционирования ЦОД продиктована как экономическими, так и экологическими факторами. С точки зрения экологии, это позволит сократить количество выбросов углекислого газа в атмосферу, прежде всего за счёт снижения энергопотребления до минимально возможного. Отсюда вытекает и экономическая выгода, заключающаяся, в первую очередь, в сокращении эксплуатационных расходов. Выбор концепции организации контроля микроклимата оказывает значительное влияние на эти факторы, и если он сделан верно, позволяет достигнуть высокой степени эффективности.

Результаты проведённого сравнительного анализа однозначно указывают на преимущества системы охлаждения, основанной на серверных шкафах с воздушно-водяными теплообменниками LHX-40. Благодаря относительно низкому энергопотреблению уменьшаются и выбросы CO₂. В пользу экологичности оборудования LHX-40 говорит используемый в нём хладагент – вода, а также производимый им уровень шума. Массив из 100 шкафов Schrott VARISTAR с установленными в них теплообменниками LHX-40 генерирует шум на уровне приблизительно 75 дБА, в то время как одна стойка с воздушным охлаждением – более 80 дБА.

Поскольку обычно центры обработки данных предполагают длительное время непрерывной эксплуатации (годы), эконо-

Энергопотребление системы охлаждения при реализации концепции III

Таблица 3

Количество шкафов	Объём воздушного потока	Энергопотребление	Тепло-выделение серверов	Потребляемая чиллером мощность
Одиночный шкаф с установленным теплообменником LHX-40	2,311 м ³ /ч	~900 Вт	25 кВт	–
12 установленных рядами шкафов с теплообменниками LHX-40	46,220 м ³ /ч	~11 кВт	300 кВт	135 кВт*

* Потребляемая чиллером мощность для охлаждения воды приблизительно равна 300 кВт × 45% = 135 кВт. В случае применения фрикулинга она может быть понижена.

Объёмные потери холодного воздуха при реализации концепций охлаждения I и II

Таблица 4

Тип теплового коридора	Процент потерь	Требуемый дополнительный объём воздушного потока	Энергопотребление вентиляторов
Холодные и горячие коридоры без изоляции (концепция I)	Потери в рабочем объёме холодного воздуха составляют 15%	6,993 м ³ /ч	~2,0 кВт
		(46,220 × 15%)	
Изолированные холодные коридоры (концепция II)	Минимальные потери	4,800 м ³ /ч	~1,3 кВт
	Максимальные потери	10,000 м ³ /ч	~2,8 кВт

Энергопотребление, обусловленное необходимостью дополнительного охлаждения при реализации концепций охлаждения I и II

Таблица 5

Тип теплового коридора	Потребность в дополнительном охлаждении, °C	Дополнительное энергопотребление (эмпирический расчёт: 3-4% на 1°C)	Необходимая дополнительная мощность
Холодные и горячие коридоры без изоляции (концепция I)	7	От 21 до 28%	От 18,9 до 25,2 кВт
Изолированные холодные коридоры (концепция II)	2	От 6 до 8%	От 5,4 до 7,2 кВт

мические преимущества концепции III вполне очевидны. Несколько более высокие инвестиционные затраты на старте компенсируются низкими эксплуатационными расходами.

Помимо этого, следует учесть технические преимущества использования воздушно-водяных теплообменников LHX-40. За счёт независимого охлаждения каждой стойки проект можно легко масштабировать и не подвергать помещению тепловому загрязнению. Требования к этому помещению, такие как наличие фальшпола и кондиционирования, отсутствуют. Более высокая мощность охлаждения позволяет увеличить плотность размещения оборудования в шкафу, а использование воздушно-водяных теплообменников открывает широкие возможности резервирования, позволяя добиваться коэффициента готовности 0,99999. ●

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

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

Александр Клевцов

Системы нечёткого управления уровнем потребления электроэнергии в промышленном оборудовании

Состояние и актуальность вопроса

В ближайшем будущем электроэнергия станет самым дорогим ресурсом в России. Безусловно, на волне различных правительственных постановлений проводится колоссальная работа по созданию и внедрению целого спектра технологий рационального потребления электроэнергии в промышленном производстве и жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ). В русле складывающейся экономической ситуации акцент технико-экономических мероприятий сделан на реализацию масштабных энергосберегающих проектов, связанных в основном с глубоким совершенствованием системы учёта, большей частью на базе автоматизированных систем контроля и учёта электроэнергии (АСКУЭ), включая варианты с использованием беспроводных и облачных платформ. Вместе с тем современные производственные мощности располагают энергоёмким единичным оборудованием и комплексами, работающими под управлением специализированных встроенных систем, обеспечивающих выполнение технологических процессов и интегрированных в общую производственную среду с помощью соответствующих аппаратно-программных средств и коммуникаций.

Очевидно, что задача снижения потребления электроэнергии может решаться в рамках существующей АСУ ТП либо с помощью штатных возможностей установленного оборудования, если таковые имеются в системе (устройстве) управления конкретным агрегатом или технологическим комплексом. Результаты обследований различного оборудования только на ряде предприятий машиностроительного профиля показали, что около 60% энергоёмкого оборудования не располагает встроенными аппаратно-программными средствами для реализации режимов рационального потребления электроэнергии.

Как правило, этот перечень включает:

- 1) компрессорное оборудование;
- 2) смесительные устройства (экструдеры, миксеры и т.д.);
- 3) дозирующие комплексы;
- 4) котельное оборудование (нагнетатели, воздуходувки, насосы и т.д.);
- 5) транспортные стационарные системы (конвейеры, подъёмно-транспортное оборудование и т.д.);
- 6) насосные станции;

- 7) вентиляционное оборудование;
- 8) сепараторы жидких веществ и твёрдых фракций, центрифуги и т.д.;
- 9) мельницы, дробильные установки и т.д.;
- 10) специальное технологическое энергоёмкое оборудование (литейные машины, прессы, крупные расточные и протяжные станки);
- 11) электронагревательные системы и устройства.

В этом случае возможна модернизация существующей системы управления не только с целью повышения эксплуатационных характеристик оборудования, но и снижения потребления электроэнергии на основе внедрения программы оптимизации за счёт ресурсов вновь установленной аппаратно-программной платформы.

Если эксплуатируемая станция (система) управления имеет штатную интеллектуальную платформу с достаточными возможностями, то рассматривается возможность переноса функций оптимизации и рационального потребления электроэнергии в структуру управления конечным оборудованием. При этом должны соблюдаться два основных принципа:

- обеспечение совместимости встраиваемого программного модуля со структурой существующей управляющей программы;
- выполнение условий конвергенции, то есть сближения и сходимости циклов работы вносимого модуля со штатными приложениями локальной системы управления конкретной технологической установки или комплекса.

При наличии интеллектуальной платформы в системе управления не исключается вариант встраивания дополнительного контроллера с программой управления уровнем потребления, который интегрируется в систему за счёт реализации информационной связи с действующей платформой и за счёт соответствующей схемотехнической адаптации.

Следует отметить, что наибольшие возможности снижения потребления электроэнергии в приведённых видах энергоёмкого оборудования заключены в совершенствовании управления приводными системами по критерию минимизации потребления электроэнергии с помощью алгоритмов оптимизации на основе нечёткого управления.

МОТИВАЦИИ К ПРИМЕНЕНИЮ НЕЧЁТКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Как известно, применение классических методов оптимизации [1] при реализации режимов рационального потребления электроэнергии влечёт за собой использование сложных математических моделей при синтезе звеньев системы автоматического управления. В качестве перспективной и эффективной альтернативы таким методам, а также прямому адаптивному управлению потреблением электроэнергии, предлагаются алгоритмы с использованием принципов нечёткого управления в технических системах (ТС).

Изначально идея применения нечёткой логики для анализа и управления в ТС принадлежит американскому математику и специалисту по управлению Л.А. Заде. В простейшем понимании нечёткое управление является логическим управлением, при котором характер и степень управляющего воздействия становятся результатом логического вывода. Основой построения нечётких управляющих систем служит теория нечётких множеств, которые в самой простой и единственной интерпретации, распространённой в ТС, представляются своей функцией принадлежности. Достаточно ёмко и подробно об основных смысловых установках, касающихся нечётких множеств, сказано в [2] и в ряде работ других зарубежных авторов.

Применительно к задаче оптимизации потребления электроэнергии (ЗОПЭ) число переменных параметров, характеризующих режимы работ силового электрооборудования технологических комплексов, довольно велико, и их значения во времени изменяются в зависимости от множества факторов, в том числе и от режимов работы: начальный запуск, резкое изменение нагрузки, торможение и т.д. В таких ситуациях стратегия управления проще и понятнее может быть выражена на языке некоего свода специальных производственных правил, нежели с помощью аналитического описания. Основными стимулами к использованию принципов нечёткого управления для решения ЗОПЭ следует считать:

- возможность решения ЗОПЭ с помощью дешёвых встраиваемых средств управления, собранных на базе широко применяемых микроконтроллеров с ограниченными аппаратными ресурсами;
- реализацию принципов нечёткого управления потреблением электроэнергии на фоне выполняемой технологической задачи при относительно несложной формализации предпосылок и следствий установленных правил с помощью нечётких множеств;
- малозатратные оценки качества управления и соответствующую оптимизацию параметров;
- возможность создания обучающихся, адаптивных, нечётких систем управления для согласования в реальном времени разнородных требований к закону управления при постоянно изменяющихся условиях потребления электроэнергии;
- принадлежность к определённой ситуации внешних воздействий на уровень потребления электроэнергии конкретной технологической установки;
- низкие затраты на внедрение принципов нечёткого управления для решения ЗОПЭ при проектировании и создании нового технологического оборудования;
- возможность использования результатов нечётких выводов, сделанных системой в рамках решения ЗОПЭ, для других целей управления и автоматизации, например, обеспечения защитных функций силовых агрегатов.

БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ НА ОСНОВЕ НЕЧЁТКОГО УПРАВЛЕНИЯ

В настоящее время в ряде прикладных систем используются алгоритмы нечёткого управления, основанные на нечётких производственных правилах либо нечётких отношениях (реляционные системы). Самая главная трудность при внедрении нечёткого управления в технологическом оборудовании — отсутствие подробных производственных правил для управления объектом, увязанных с особенностями технологического процесса.

Аналогичные проблемы существуют и в плане решения ЗОПЭ в промышленном оборудовании, так как на сегодняшний день применительно к снижению потребления электроэнергии не разработаны какие-либо правила с системой предпосылок и выводов, хотя уже существуют экспертные и управляющие системы, построенные на чёткой методологии в рамках искусственного интеллекта и являющиеся частным случаем систем с нечётким управлением режимами потребления электроэнергии.

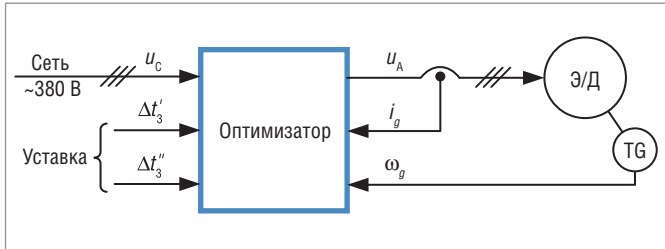
В качестве примера приведём несколько правил, характеризующих режимы работ оптимизатора асинхронного электродвигателя (АД), встроенный сигнальный процессор которого обеспечивает постоянный мониторинг эффективности работы, подавая на АД такое значение напряжения, которое необходимо для обеспечения требуемого момента на валу.

1. Если нагрузка на валу электродвигателя стала низкой, то необходимо уменьшить напряжение на его зажимах. В данном случае выражение, стоящее после «если», принято называть антецедентом, то есть предпосылкой, условием, а выражение после «то» — заключением, выводом, операцией.
2. Если общее время снижения нагрузки очень малое, то напряжение не снижать (оставить на прежнем уровне).
3. Если значение ошибки частоты вращения малое после снижения напряжения, то работу продолжить без изменения уровня напряжения.
4. Если нагрузка на валу АД стала высокой, то необходимо увеличить напряжение.
5. Если общее время увеличения нагрузки на валу АД очень малое, то напряжение не увеличивать (оставить на прежнем уровне).

Обозначим полное пространство предпосылок и заключений (выводов) приведённых правил соответственно X и Y . Каждое из правил, очевидно, отражает особенность ситуации при функционировании этого устройства (входная часть) и содержание нечёткого вывода после сопоставления значения параметра в условии с имеющейся информацией, получаемой в результате наблюдения или нормализации данных измерительной системы. Результатом вывода каждого правила в простейшем случае может быть некоторое число, характеризующее меру соответствия данной ситуации условию правила либо сформированное нечёткое множество.

В технических системах нечёткое множество интерпретируется функцией принадлежности, определяемой на интервале значений некоторой величины. Не исключается для каждой величины и набор функций принадлежности, содержащий несколько функций принадлежности, перекрывающих всю область изменения искомой величины.

Для рассматриваемого примера целью нечёткого управления является оптимизация потребления электроэнергии электроприводом за счёт подбора и установки необходимого



Условные обозначения:

Э/Д – электродвигатель; $\Delta t_3'$ – уставка времени снижения нагрузки на валу; $\Delta t_3''$ – уставка времени увеличения нагрузки на валу; i_g – действующее значение тока фазы асинхронного электродвигателя АД, измеряемого датчиком тока ДТ; ω_g – частота вращения вала АД, определяемая датчиком (энкодером) ТГ; u_c – уровень напряжения сети; u_A – уровень напряжения на зажимах АД.

Рис. 1. Структурная схема оптимизации уровня напряжения

уровня напряжения, соответствующего значению нагрузки на валу при установленных ограничениях, вытекающих из эксплуатационных характеристик приводного электродвигателя (рис. 1).

Окончательный вывод для проведения соответствующей операции осуществляется системой управления после сопоставления входных частей приведённых правил с наблюдаемой (измеренной) информацией о системе (i_g, ω_g, u_c) и значениями уставок ($\Delta t_3', \Delta t_3''$).

В данном примере нечёткое множество «оптимальное напряжение на зажимах АД» (U_A) представляется обобщённой функцией принадлежности, определяющей характер частного вывода каждого правила. В других задачах не исключают-

ся индивидуальные выходные функции принадлежности для каждого правила, и тогда результирующий вывод может быть получен, например, с помощью принципа MIN-MAX [2]. На рис. 2 приведены варианты графического представления нечётких множеств $t_L', \omega_L, P_H, t_L'', U_A$.

Для отображения нечёткого множества U_A принята колоколообразная функция принадлежности. Например, проверка степени принадлежности конкретного значения u_{A1} к нечёткому множеству «оптимальное напряжение на зажимах АД» даёт результат 0,5 и означает, что на 50% u_{A1} принадлежит оптимальному уровню напряжения, при котором потребление электроэнергии минимальное. Нечёткое множество u_{A1} в полном пространстве Y (рис. 2в) определяется в замкнутом интервале действительных чисел:

$$K(Y) \rightarrow [0, 1]$$

Оценка степени принадлежности к нечёткому множеству на пространстве заключений Y выбранного значения напряжения u_{A1} :

$$KU_A(u_{A1}) = 0,5$$

Очевидно, что указанные нечёткие множества предпосылок, так же как и выходное нечёткое множество, строго определяются только с помощью конкретных функций принадлежности, оценочные значения (параметры) которых могут быть получены одним из следующих методов:

- расчётным путём, исходя из эксплуатационных характеристик приводного электродвигателя и вида нагрузки на валу (стартовые значения параметров);
- проведением натурального эксперимента с хронометрированием данных;

Система расширения интерфейсов MI/O

Гибкая разработка компьютерных систем

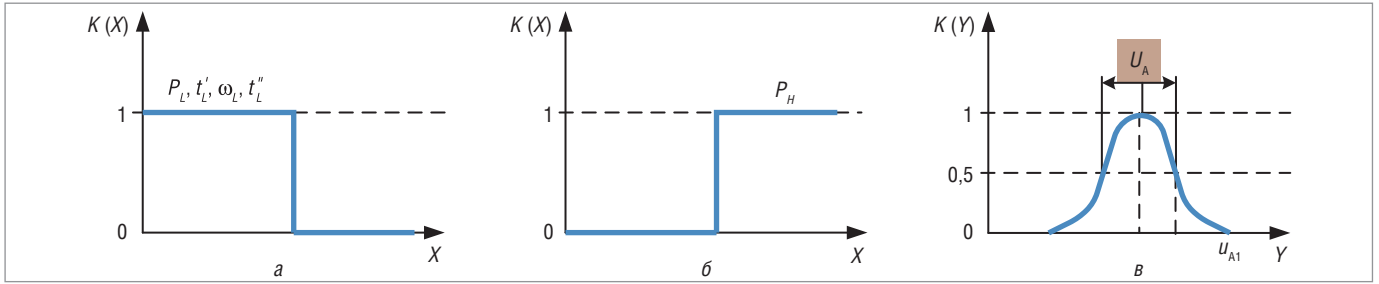
Enabling an Intelligent Planet

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



Условные обозначения:

U_A – нечёткое множество «оптимальное напряжение на зажимах АД»; P_L – нечёткое множество «низкая нагрузка»; t'_L – нечёткое множество «малое время снижения»; ω_L – нечёткое множество «ошибка частоты вращения»; P_H – нечёткое множество «высокая нагрузка»; t''_L – нечёткое множество «время увеличения нагрузки мало».

Рис. 2. Графическое представление нечётких множеств

- имитационным моделированием с помощью специальной программы путём перебора всех возможных комбинаций значений входных переменных (разумеется, в ограниченных пределах действительных значений) для оценки уровня напряжения на зажимах АД;
- использованием специальных программных пакетов, эмулирующих работу конкретной нечёткой системы, например, общеизвестного и доступного приложения Fuzzy Logic Toolbox к популярной программе MATLAB;
- применением специальных микроконтроллеров, реализующих алгоритм нечёткого управления с постоянной адаптацией к изменениям нагрузки и процедурой обучения, позволяющей выбрать оптимальные параметры функций принадлежности, используя при этом в качестве предварительной информации только установленную структуру правил

и стартовые значения параметров, полученных, например, с помощью несложных расчётов.


В качестве примера рассмотрим организацию оптимального потребления электроэнергии в схеме управления электроприводами гидростанции в системе мощного гидропривода горнопроходческой машины, упрощённая электрическая функциональная схема которой приведена на рис. 3.

Электродвигатели $M1$ и $M2$ привода гидростанции подключены к силовой сети электроснабжения индивидуально, по идентичной схеме, включающей:

- вводной автоматический выключатель защиты от перегрузки и сверхтоков $QF1$ ($QF2$);
- линейный контактор $KM1$ ($KM2$);
- быстродействующие предохранители защиты от токов КЗ силовой схемы Powerboss Integra $FU1-FU3$ ($FU4-FU6$);


Quality AnalytiX®

Система управления качеством процессов



- Статистический контроль качества в режиме реального времени
- Интерактивные контрольные диаграммы
- Стандартные отчеты
- Расчет параметров управляемости процесса
- Использование данных расчетов для генерации сообщений
- Возможность работы через браузер на любом устройстве, включая смартфоны и планшеты

Новый уровень качества производства с Quality AnalytiX!




ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



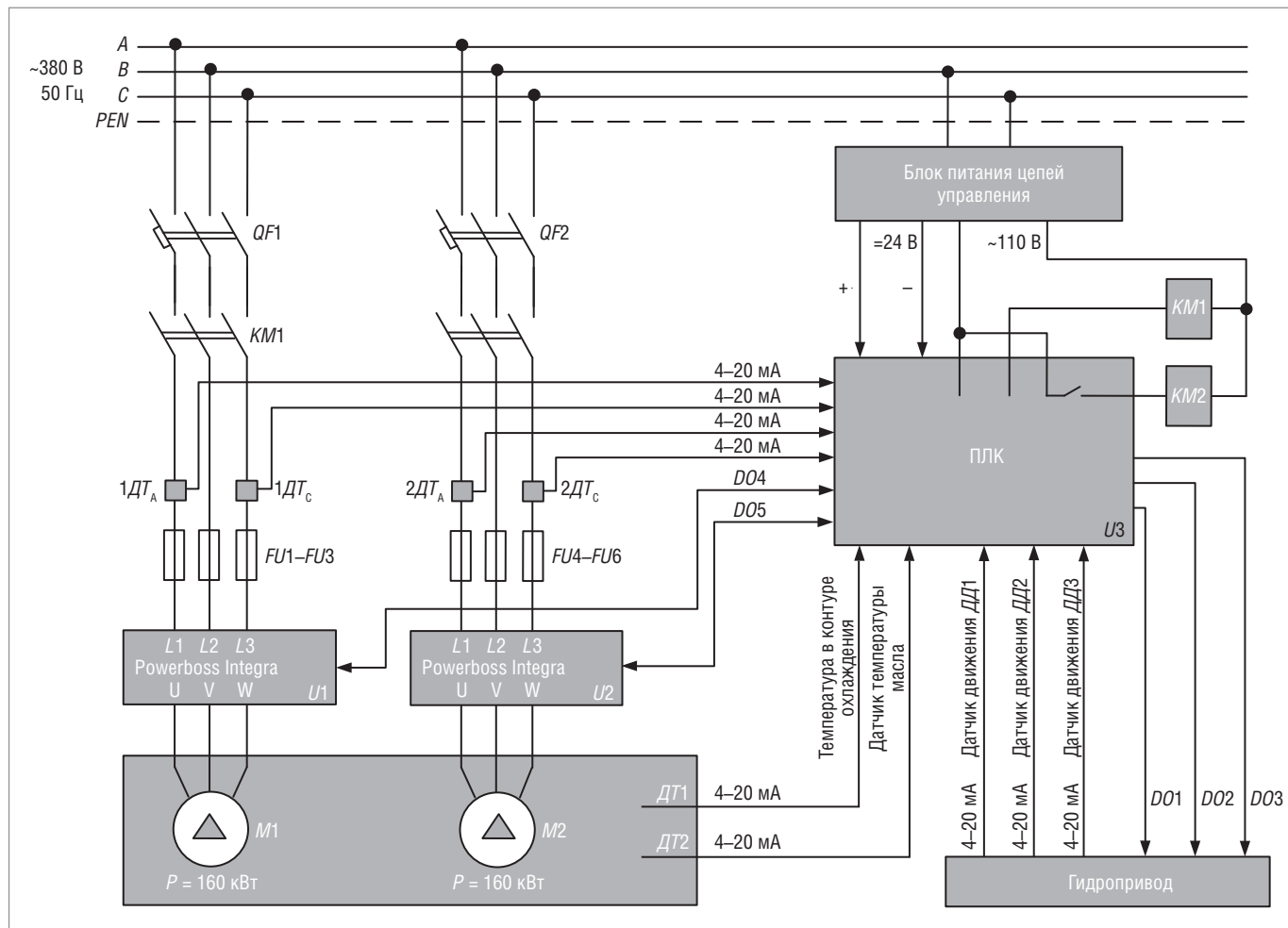


Рис. 3. Упрощённая электрическая функциональная схема электропривода гидростанции

● устройство плавного пуска Powerboss Integra с функцией оптимального регулирования напряжения на клеммах электродвигателей $U1$ ($U2$).

В качестве информационной платформы для функционирования управляющей программы ПЛК и станции управления в целом используется сенсорная подсистема, содержащая:

- датчики тока $1DT_A$ ($2DT_A$), $1DT_C$ ($2DT_C$) для измерения значений тока нагрузки электродвигателей $M1$ и $M2$ соответственно;
- датчик температуры масла гидростанции;
- датчик температуры контура охлаждения;
- датчики давления $ДД1$, $ДД2$, $ДД3$ для измерения избыточного давления в магистралях гидросистемы (главный привод, основной и вспомогательный насосы).

Исполнительные сигналы управления производительностью гидропривода ($DO1$, $DO2$, $DO3$), уровнем напряжения ($DO4$, $DO5$) на клеммах электродвигателей $M1$ и $M2$ формируются от ПЛК по результатам анализа режима работы гидропривода с помощью управляющей программы ПЛК. Кроме этого, оптимизационная программа устройств плавного пуска $U1$ и $U2$ за счёт непрерывного контроля нагрузки электродвигателей и значений сигналов $DO4$, $DO5$ экономит часть энергии возбуждения и снижает потери, а также улучшает коэффициент мощности в те периоды времени, когда электродвигатели используются неэффективно при пониженной нагрузке (рис. 3). Кроме этого, управляющей программой принимается решение о целесообразности одновременной работы двух электродвигателей и в случае значительной раз-

грузки гидропривода (снижения расхода) посредством сигналов $DO4$, $DO5$ производится отключение одного из приводных электродвигателей с соответствующей оптимизацией уровня силового питающего напряжения на выходе устройства плавного пуска.

Управляющая программа ПЛК реализована на основе алгоритма нечёткого управления. Подобное решение используется для оптимизации режима работы электроприводов гидростанции мощных литейных машин, имеющих насосы с регулируемой производительностью, и когда контролируется необходимость снижения или увеличения объёмной скорости впрыска. В частности, аналогичная система реализована при модернизации устройства управления немецкой машиной для литья пластиковых масс под давлением KUASY на одном из предприятий оборонной промышленности. По данным наблюдений с помощью ведения архива на флэш-карте, снижение потребления электроэнергии составило 21%, что в значительной степени ускорило окупаемость средств, затраченных на модернизацию агрегата.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В настоящее время создано и используется множество управляющих нечётких систем, решающих различные задачи в промышленном оборудовании, включая и оптимизацию потребления электроэнергии, например в частотно-регулируемом электроприводе и мощных преобразовательных устройствах [3], [4].

Тем не менее, решение ЗОПЭ на основе нечётких алгоритмов управления на сегодняшний день не имеет выраженной



CompactPCI ■ Компьютеры специального назначения

Блочные корпуса с различными механическими характеристиками, в том числе с ударопрочностью до **25g**

Эффективное электромагнитное экранирование

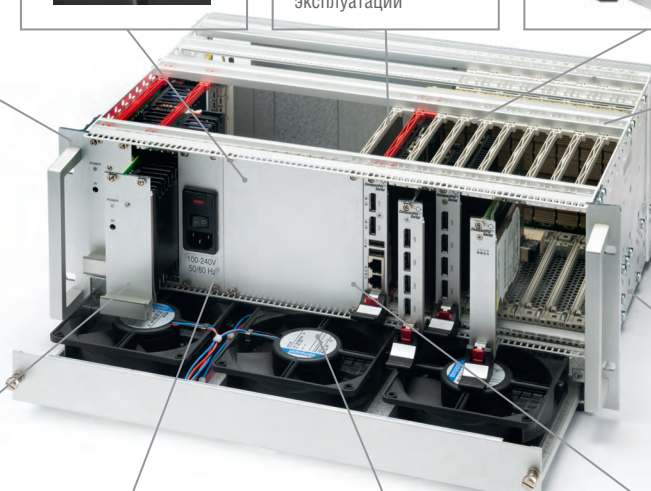
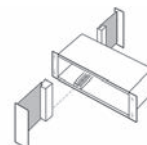


Процессорные модули PICMG 2.0, 2.16, 2.30; CPCI-S.0 (Serial) на различных процессорных платформах AMD и Intel для работы в жёстких условиях эксплуатации

Кросс-платы и модули расширения PICMG 2.0, 2.16, 2.30, CPCI-S.0 (Serial)



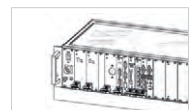
Подключение модулей тыльного ввода-вывода



Источники питания одинарные или резервированные: встраиваемые или в виде сменных блоков



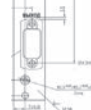
Панели ввода с клеммами заземления и разъёмами питания разных типов



Вентиляторы с возможностью «горячей» замены. Система охлаждения, в том числе с кондуктивным отводом тепла



Лицевые панели универсальные и заказные для вставных блоков



Различные габариты и варианты компоновки



направленности. Применительно к решению ЗОПЭ встаёт вопрос об информационном обеспечении синтеза нечётких систем управления уровнем потребления электроэнергии. Вполне очевидно, что вряд ли имеет практический смысл пытаться решить этот вопрос в рамках какой-нибудь систематизации и упорядочивания по причине огромного многообразия энергоёмкого технологического оборудования. Для любой установки или устройства, подключённого к силовой промышленной сети, необходимо знать как минимум:

- перечень переменных, характеризующих условия электропотребления и состояние системы в целом;
- какими параметрами можно управлять, чтобы эффективно влиять на уровень потребления электроэнергии в различных режимах работы;
- перечень переменных, значение которых можно измерить доступными техническими средствами;
- эксплуатационные режимы работы силового электрооборудования;
- технологические циклы и режимы работы установки.

Построение системы нечёткого управления в задачах минимизации потребления электроэнергии немисливо без полноценного информационного обеспечения, включающего:

- разработку производственных правил для конкретной технологической установки;
- создание эффективных методов формализации входных и выходных переменных с помощью нечётких множеств и функций принадлежности;
- наличие наборов нечётких множеств, характеризующих входные и выходные переменные;

- генерацию правил вывода, соответствующих данной ситуации и в определённой степени влияющих на конечный вывод;
- разработку механизма формирования адекватного управляющего воздействия по конечному результату нечёткого вывода (процедуры дефазсификации).

Выводы

Достижение ощутимых результатов снижения расхода электроэнергии за счёт внедрения оптимизационных алгоритмов нечёткого управления возможно при условии глубокого знания технологического процесса и эксплуатационных режимов работы конкретного оборудования, что определяется в ходе проведения его детального обследования с последующей разработкой и формированием адекватной информационной базы. ●

Литература

1. Банди Б. Методы оптимизации. Вводный курс : пер. с англ. — М. : Радио и связь, 1988.
2. Асаи К., Ватада Д., Иваи С. и др. Прикладные нечёткие системы : пер. с яп. — М. : Мир, 1993.
3. Клевцов А.В. Основы рационального потребления электроэнергии : учеб. пособие для вузов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2017.
4. Клевцов А.В. Бесконтактные устройства пуска и торможения электродвигателей : учеб. пособие для вузов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2017.

E-mail: akis_tula@inbox.ru

Превращаем в Интернет вещей



PROSOFT®

ADVANTECH
Premier Partner

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Реклама



ЛУЧШЕЕ СООТНОШЕНИЕ
ЦЕНА – КАЧЕСТВО



BC Best Choice

Встраиваемые компьютеры MPT-3000/MPT-7000

- Процессор Intel Atom E3845/Core i7-6600U
- Диапазон рабочих температур –40...+70°C
- Поддержка двух сотовых сетей
- Модульный DC/DC-преобразователь
- Вибростойкость и ударопрочность
- Специализированные модули расширения MiniPCIe
- Внешний слот расширения PCIe (у MPT-7000)

Панельные компьютеры BYTEM-103/BYTEM-123

- Диагональ дисплея 10,4"/12,1"
- Диапазон рабочих температур –40...+70°C/–25...+55°C
- Проекционно-ёмкостная сенсорная мультитач-панель
- Процессор Intel Atom E3845
- Степень защиты по передней панели IP65 и с тыльной стороны IP54



Ультразероформатные моноблоки ARD-028/ARD-038

- Диагональ дисплея 28"/38", разрешение 1920 × 360/540, яркость 700 кд/м²
- Встроенный одноплатный компьютер на базе процессора Intel Atom E3825/Pentium N4200



Игорь Афонин

Непрерывность бизнеса и финансовые последствия простоев

Информационные технологии (ИТ) всё больше проникают во все аспекты нашей жизни и общества. При постоянно растущей зависимости предприятий от их информационных систем и хранящихся в электронном виде данных потенциальные издержки, возникающие вследствие простоев из-за отказов в ИТ-системе и неспособности обезопасить свои данные, могут быть огромными.

С целью выполнения оценки рисков и экстраполяции потенциальных убытков для бизнеса от различного вида простоев в целом и от простоя информационной системы в частности можно обратиться в специализированные консалтинговые компании, которые проведут экспертизу и дадут рекомендации. Но весьма часто многие компании не обладают достаточным бюджетом для проведения такой экспертизы, а ИТ-менеджеры и специалисты компании в большинстве случаев не имеют средств и опыта для оценки реальных рисков, пересчёта их в денежный эквивалент и донесения результатов до руководства и владельцев компании.

Поэтому, как показывают опросы, большинство ИТ-руководителей организаций не располагают информацией о стоимости простоя компании и вследствие этого не могут обосновать необходимость принятия мер для обеспечения бесперебойного функционирования ИТ-системы. Можно считать, что обеспечение высокой доступности информации является страховкой бизнеса компании от последствий, связанных с простоем ИТ-системы.

Основные понятия доступности информации

У большинства организаций определение понятия доступности информации лежит где-то в диапазоне между множеством часов простоя с существенной потерей данных и безотказной работой в режиме 24/7 с нулевой потерей данных. На самом деле определение необходимого уровня доступности информации будет зависеть от потребностей бизнеса, требований к данным

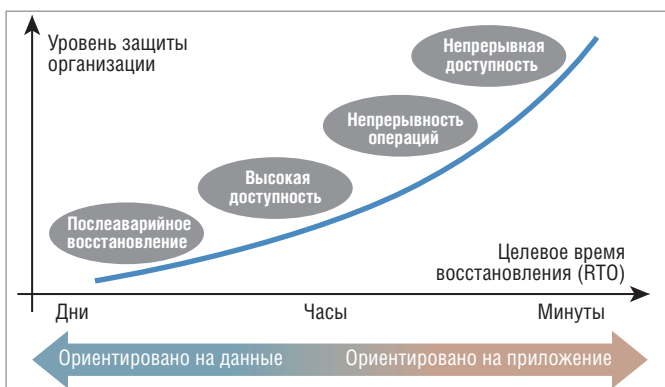


Рис. 1. Доступность информации/непрерывность бизнеса

и приложениям и организационной структуры компании. Цель должна заключаться в том, чтобы не позволить последствиям неизбежного простоя ИТ-системы повлиять на бизнес-процессы.

Для начала определимся с понятиями: что такое послеаварийное восстановление, высокая доступность, непрерывные операции, непрерывная доступность и непрерывность бизнеса (рис. 1).

Аварийное восстановление (Disaster Recovery), или, точнее, послеаварийное восстановление — это полное восстановление после сбоев, проведение восстановительных работ для возобновления работы. Практически сводится к восстановлению работы оборудования из комплектов ЗИП, а информации — из резервной копии. Это понятие применимо для внеплановых простоев.

Высокая доступность (High Availability) — это способность устранения сбоев и отказов приложений с минимальным ущербом для бизнеса. Можно сказать, что высокая доступность является одним из уровней аварийного восстановления. Используется для критически важных операций, когда восстановление с помощью ЗИП и резервных копий неприемлемо. Для обеспечения высокой доступности используется принцип избыточности, когда рабочая нагрузка с отказавшего компонента может быть быстро перенесена на резервный без остановки работы системы, операции и восстановления после сбоев сервера. Используется при плановых и внеплановых простоях.

Непрерывность операций (Continuous Operations) — это способность выполнения техобслуживания приложений и серверов, а также резервного копирования с минимальным ущербом для поддерживаемых бизнес-функций. Ориентирована исключительно на устранение простоев, связанных с плановыми событиями.

Непрерывная доступность (Continuous Availability) означает непрерывную доступность важнейших бизнес-функций. Она ориентирована на устранение плановых и внеплановых простоев, а также на защиту серверов, отдельных офисов и площадок организации и компании в целом.

Непрерывность бизнеса (Business Continuity) ориентирована не только на устранение рисков простоя ИТ-активов, она включает в себя людей и процессы для обработки внеплановых событий, влияющих на весь бизнес или регион, в котором работает компания. Обеспечение непрерывности бизнеса включает в себя ИТ-активы, а также запланированные процессы для оповещения работников и клиентов об аварийной ситуации, подготовку и тестирование планов готовности к аварийным ситуациям, а также проверку этих процессов для обеспечения эффективности.

Следует отметить, что надёжность (*Reliability*) и доступность (*Availability*) не являются синонимами (рис. 2). Надёжность относится к промежутку времени между отказами (MTBF) аппа-



Рис. 2. Взаимосвязи доступности

ратной части системы. Доступность означает, что данные и приложения доступны пользователям при необходимости, без учёта того, что может привести к их недоступности. Следовательно, надёжность является частью доступности. За счёт использования специальных технических решений, таких как резервирование компонентов, мониторинг и диагностика состояния системы, а также специального высоконагруженного тестирования при производстве компонентов и изделий, можно считать, что большинство аппаратных средств в настоящее время очень надёжны, об этой проблеме можно практически не беспокоиться. Главной проблемой остаётся именно обеспечение доступности.

Решение проблемы доступности предполагает также решение проблемы надёжности, но только в качестве составляющей более важных вопросов. Значительное улучшение аппаратных средств и надёжности программного обеспечения лишь немного снизит общее количество часов простоя в течение года, потому что по сравнению с другими факторами, такими как техническое обслуживание аппаратных средств, программного обеспечения и баз данных, ненадёжные системы являются причиной лишь небольшого процента простоя. Значительное улучшение доступности возможно только путём устранения всех причин недоступности и включает повышение надёжности.

Доступность информации

Доступность информации охватывает все стороны IT-системы, включая приложения, данные, серверы, операционные системы, процессы и инфраструктуру (рис. 3), и предусматривает последовательный предсказуемый доступ к любым данным или приложениям, вне зависимости от того, откуда, когда и как пользователи запрашивают их.

Доступность информации не означает доступности IT-системы в течение 100% времени. Например, организации, которым не нужны их системы с полуночи и до 6 часов утра, не будут беспокоиться о простое в течение этих часов. Тем не менее, достижение уровня оптимальной доступности информации, который подходит для бизнеса, означает, что данные и приложения, определённые как крайне важные, будут доступны в течение заранее определённых часов, что может означать 24/7, 24/5, 20/7, 12/6 или любое сочетание часов и рабочих дней, которое соответствует бизнес-целям организации.

Некоторые организации беспокоятся лишь о потере данных и используют резервное копирование для их защиты. Такое решение будет неполным, так как данные нужно не только сохранять, но и обрабатывать: получать из них информацию, необходимую для бизнес-процессов, то есть необходима защита от сбоев и данных, и приложений. Конкретные требования будут определяться бизнес-стратегиями и целями организации. Например, ин-

тернет-магазин, вероятно, не захочет потерять какие-либо данные, так как это может означать потери продаж и резко отрицательное отношение со стороны клиентов. В то же время логистическая компания или производитель, работающий в три смены, и высококомпьютеризированное производство будут больше беспокоиться о потере доступа к приложениям.

Исходя из сказанного, можно утверждать, что особое значение принимает планирование информационной доступности, которая обеспечивает системный и целостный подход ко всей информационной инфраструктуре предприятия. План предназначен для оценки уязвимых мест доступности, оценки масштаба и вероятности угроз, а также выявления и внедрения решений, обеспечивающих окупаемость инвестиций.

Системный подход необходим, потому что в любом бизнесе сегодня, особенно в малом и среднем, больше неприемлема или недостаточна постоянная доступность только одного приложения или защита комплексного плана аварийного восстановления. Необходимо учитывать данные и сети, которые интегрируются с этим приложением, а также зависимость приложения от других факторов.

Целостный подход необходим, потому что отказ какого-либо одного элемента может послужить причиной отказа всего оборудования. Поэтому концентрация внимания только на одном компоненте, например только на жёстких дисках, блоке питания или процессорах, лишь незначительно улучшит доступность. Возможно, приложения не будут работать без данных и объектов, и наоборот. Для определения общесистемных требований к доступности в процессе планирования должны рассматриваться все данные и приложения по предприятию в целом. В этом контексте данные не означают просто бизнес-данные. Они включают в себя все данные по безопасности, данные промежуточной области связующего ПО, очереди данных и другие системные данные, требуемые для поддержки приложений в рабочем состоянии в соответствии со спецификациями.

Простой определяется как любое прерывание IT-процессов, когда пользователи не могут получить доступ к данным, приложениям или сетям или использовать их. Существует два типа простоев.

- *Внеплановый простой* — непредсказуемое событие, которое служит причиной остановки работы; обычно такой простой связан с производственной аварией (прорыв водопровода или отопления, отключение электроэнергии или короткое замыкание и перегрузка в системе электропитания), со стихийным бедствием или ошибкой, вызванной человеческим фактором (рис. 4). На долю таких простоев, как правило, приходится не более 10%.
- *Плановый простой* происходит, когда IT-персонал намеренно останавливает системы, базы данных, приложения или

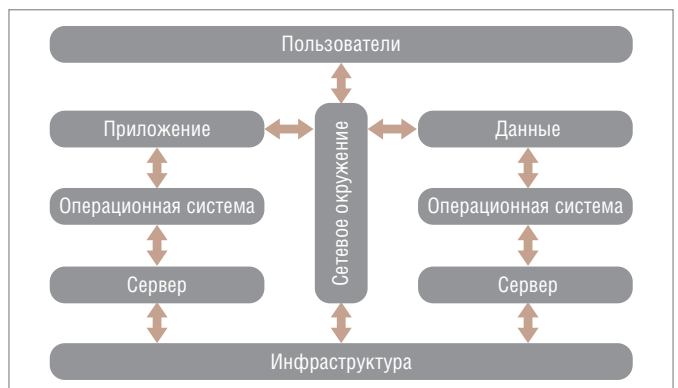


Рис. 3. Двухточечное представление IT-системы

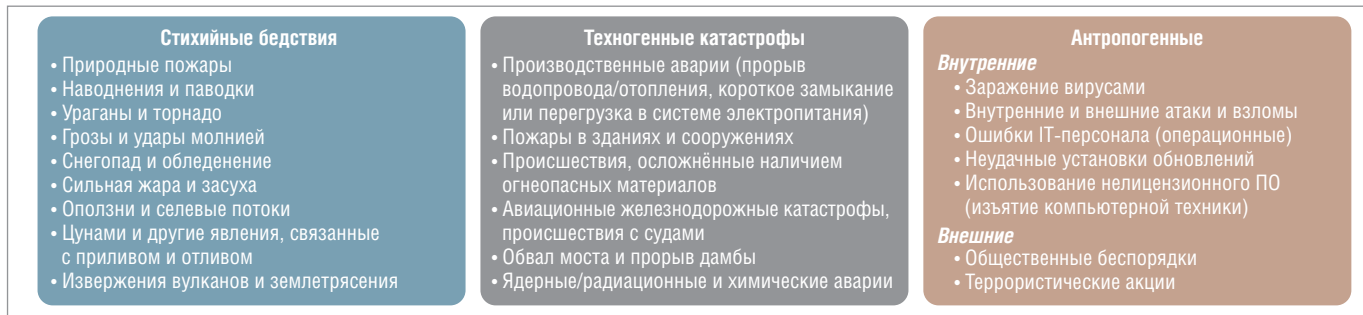


Рис. 4. Внеплановые простои

сети для выполнения технического обслуживания или резервного копирования, включая ежедневные/еженедельные сохранения, пакетную работу, реорганизацию баз данных, обновления приложений и систем, обслуживание системы, настройку производительности и другие виды операций.

Большинство простоев, с которыми сталкивается обычный пользователь, являются плановыми простоями. В то время как внеплановые события, как правило, привлекают к себе наибольшее внимание, на самом деле плановый простой представляет собой большую проблему для конкурентоспособности бизнеса. Регулярные ежедневные/еженедельные операции по резервному копированию и обслуживанию баз данных, приложений или систем могут повлечь за собой прерывание услуг.

Плановые простои

Плановый простой представляет для ИТ-подразделения более сложную задачу, так как происходит довольно часто. Причём, если внеплановые события, как правило, привлекают к себе наибольшее внимание, на самом деле плановый простой представляет собой большую проблему для конкурентоспособности бизнеса. Регулярные ежедневные/еженедельные операции по техобслуживанию баз данных, приложений или систем влекут за собой прерывание услуг. Исследования показывают, что обновления системы, настройка производительности и работа в пакетном режиме создают более 70–90 процентов простоев.

Резервное копирование

Одной из проблем для современных ИТ-систем, связанных с большими объёмами информации, многочисленными приложениями и географически распределённой организационной структурой, является выполнение резервного копирования приложений, баз данных и серверов на регулярной основе. Тема резервного копирования весьма обширна и требует отдельного повествования. Здесь только будут упомянуты основные понятия резервного копирования.

Прежде всего необходимо обратить внимание на то, что, с одной стороны, наличие RAID-массивов в организации ни в коем случае не отменяет резервное копирование, а с другой, несмотря на то что подавляющее большинство организаций выполняют резервное копирование и архивацию для защиты

своих данных, эти копии не могут восстановить данные, которые были потеряны между сохранениями.

Существуют две основные задачи резервного копирования – создание архивных копий данных и резервных копий для аварийного восстановления (рис. 5).

1. Архивация предполагает ведение архива данных для выполнения требований законодательства и регуляторов, с одной стороны, и, что не менее важно, с другой стороны, для последующего обеспечения доступа к данным за предыдущие периоды с целью восстановления информации, которая была потеряна или искажена в результате операционной деятельности. Примером может служить периодическая – ежедневная, еженедельная и ежемесячная выгрузка базы данных с последующим хранением на магнитных лентах или оптических дисках.
2. Создание резервной копии для восстановления инфраструктуры при сбоях (Disaster Recovery). Основной целью выполнения резервного копирования является возможность восстановления. Резервное копирование, как правило, ориентировано на систему. В случае сбоя сервера весь сервер и его приложения должны быть восстановлены одновременно, независимо от того, имеет ли приложение решающее значение для бизнеса или нет. Если резервное копирование будет сложным и ненадёжным, то это полностью лишает смысла его выполнение.

ИТ-отделы сталкиваются с проблемой выполнения нескольких типов резервного копирования. Большой пул резервных копий может создать проблемы при извлечении данных из резервных копий. При восстановлении присутствуют некоторые риски. Поэтому необходимо на постоянной основе проверять возможность восстановления.

Обслуживание

Техническое обслуживание оборудования, баз данных и приложений, заключающееся в поддержании исправного состояния и актуальных версий программного продукта, имеет важное значение для обеспечения отлаженной ИТ-среды. Часто модификация серверов и приложений многократно откладывается на потом, пока не получается выбрать подходящее время для выполнения технического обслуживания. И, как правило, проведение технического обслуживания обычно выпадает на внеурочное время, на выходные или праздничные дни, что, во-первых, ограничивает доступ к службе поддержки поставщика оборудования и программного обеспечения и, во-вторых, влечёт за собой расходы на сверхурочную работу. Способность выполнять модификации в соответствии с требованиями времени является важным условием для получения наилучшей поддержки поставщиков ОС и приложений.

Аналогичным образом очень важно, чтобы компания выполняла плановое профилактическое техобслуживание сервера и приложений для поддержания производительности сервера. Реорганизации баз данных и другие рутинные операции

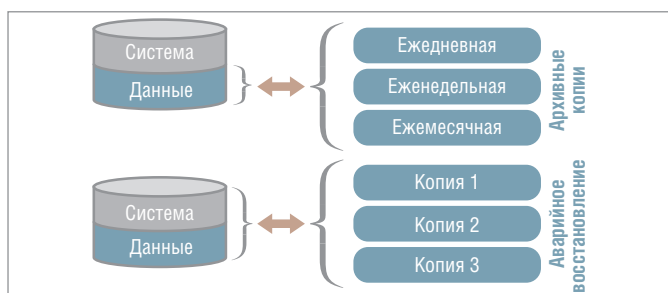


Рис. 5. Основные типы копирования данных



НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА SMART GRID

Интеллектуальные решения для интеллектуальных сетей

PROSOFT[®]
SYSTEMS

Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194а, тел.: (343) 356-51-11

prosoftsystems.ru

должны выполняться на регулярной основе. При том, что последние версии ОС помогают снизить необходимость выполнения частого технического обслуживания, его нельзя полностью избежать. К сожалению, для выполнения техобслуживания серверов и приложений требуется остановка некоторых сервисов, что всегда является тяжёлой ситуацией для бизнеса.

Анализ угроз простоя

Перед тем, как начинать рассчитывать стоимость простоя, необходимо определить его источники. И не все из них представляют собой проблемные моменты, связанные с ИТ. Для начала нужно понять, какие существуют для конкретной организации внутренние и внешние угрозы простоя, стихийные, техногенные и вызванные человеческим фактором (рис. 3). В чём состоит потенциальная возможность угрозы, способной остановить и даже разрушить бизнес? Угрозы для бизнеса могут включать в себя природные явления, а также антропогенные бедствия, — «погода и провода». Необходимо поразмыслить о том, что может на самом деле произойти, и составить соответствующий план действий. Это могут быть случайные или же плановые события, способные вызвать или повлечь за собой простой систем и деловой активности — внеплановый и плановый соответственно. Некоторые события могут быть в зоне контроля и влияния на них, а другие нет. О некоторых событиях, таких как, например, ураганы или регламентное отключение в энергосетях, будет заблаговременно известно; а такие события, как выход из строя источника питания сервера или RAID-контроллера, случаются внезапно, и может не хватить времени, чтобы среагировать. К сожалению, необходимо учитывать экстремальные внешние события, включая терроризм или региональные бедствия, такие как отключение электроснабжения или обрушение основного моста в районе метро. Подобные события могут повлиять на наличие персонала и его безопасность, наличие электроснабжения и доступности линии передачи данных и т.д.

После того как составлен список всех событий и установлены условия, которые могут повлиять на функционирование компании, необходимо определить порядок действий для оперативного контроля и сбора информации о внешних угрозах. Такие действия могут включать в себя простую подписку на получение электронных писем или уведомлений от местных метеорологических станций, чтобы знать о надвигающихся погодных явлениях, а также от властей, муниципальных и других организаций, чтобы знать о ситуации в регионе, в частности, о перекрытиях дорог и отключениях электроэнергии и водоснабжения. Для некоторых типов событий нужно будет точно определить их вероятность, а также потенциальную степень сложности для того, чтобы должным образом составить план действий.

Кроме того, необходимо продумать и спланировать, что произойдёт потом, в ближайшие дни и недели после события. Например, если возникнет необходимость изменить местоположение при возникновении аварии, нужно обязательно спланировать, как создать и поддерживать надлежащий уровень безопасности для пользователей или устройств, присоединённых к новому серверу на время устранения последствий.

Результатом этого должен быть лист анализа угроз простоя.

1. Угрозы:

- природные, техногенные, технологические или политические катастрофы;
- случайные и преднамеренные;
- внутренние и внешние;
- контролируемые и вне контроля организации;
- события с предварительным уведомлением и внезапные.

2. Вероятность событий:

- создание методов сбора информации по каждому событию;
- определение источников информации;
- оценка и определение фактора доверия к каждому источнику информации;
- разработка подходящего метода оценки вероятности с приемлемой степенью сложности.

3. Ключевые вопросы/проблемы, связанные с выполнением каких-либо требований безопасности, законов, поставленных задач.

4. Стоимость, связанная с каждым вопросом/проблемой.

5. Процессы для выполнения пересмотра угроз простоев в оперативном порядке.

Анализ последствий для бизнеса

Анализ последствий для бизнеса (Business Impact Analysis, BIA) является хорошей основой для оценки и расчёта стоимости простоя. Основная задача состоит в том, чтобы определить важнейшие бизнес-функции, основанные на целостности данных или приложений, а также степень зависимости каждой функции от времени простоя.

Прежде всего необходимо определить максимальное время простоя, в течение которого каждый вид деятельности, обеспечивающий основные продукты и услуги, может быть прерван без каких-либо негативных последствий для бизнеса, не превышена мера терпения (Maximum Tolerable Period of Disruption; MTPD). Далее, определение последствий, как долгосрочных, так и краткосрочных простоев, поможет установить целевую точку (Recovery Point Objective, RPO) и целевой срок восстановления (Recovery Time Objective, RTO) для каждого вида деятельности (рис. 6). Затем необходимо определить приоритеты восстановления, ресурсы и возможные решения для уменьшения степени воздействия простоя на основную деятельность (рис. 7).

После того как будут выявлены уязвимые места при простое, легче определить расходы, понесённые вследствие этого простоя, а также общее его воздействие на бизнес. Располагая такой информацией, будет проще установить финансовый ре-

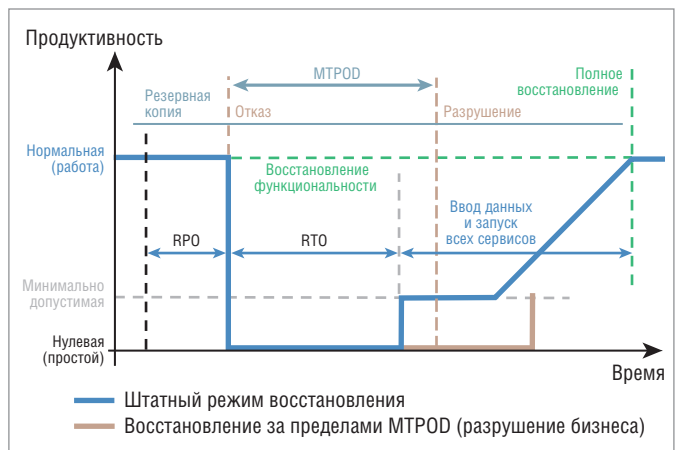


Рис. 6 Расчётное и полное время восстановления



Рис. 7. Основные этапы анализа последствий для бизнеса

зультат различных решений или действий, необходимых для сокращения расходов, понесённых во время простоя бизнес-функции, или, что предпочтительно, избежать их вообще.

Чем основательнее будут исследованы уязвимые места при простое, тем лучше будет понятна ценность управления плановыми простоями и пути устранения внеплановых.

Для лучшего согласования бизнес-стратегий с информационными технологиями необходимо оценить стоимость и последствия, обусловленные простоями в ИТ-процессах.

Стоимость простоев

Стоимость простоев варьируется по отраслям и масштабам бизнес-операций. Для среднего бизнеса точная почасовая стоимость может быть ниже, но влияние на сам бизнес может быть намного больше. Остановка ИТ-систем, плановая или внеплановая, может запустить цепочку расходов – последствий, прямых и косвенных, материальных и нематериальных, краткосрочных и долгосрочных, немедленных и далеко идущих.

Прямые расходы легко посчитать, так как они всегда имеют количественное (материальное) выражение.

Для расчёта косвенных расходов необходимо использовать статистические и оценочные методы.

Несмотря на то что точно рассчитать окончательную стоимость простоя очень трудно, можно придерживаться следующих рекомендаций для выполнения максимально точной оценки.

Оценка текущей надёжности системы

Один из способов спрогнозировать количество часов, в течение которых система внезапно будет простаивать каждый год, – это оценить надёжность системы. Оценка заключается в расчёте надёжности системы по показателям MTBF компонентов, полученных от производителей оборудования. Следует отметить, что показатель вероятности зависит от комбинации аппаратных, программных и сетевых компонентов, резервирования (дублирования) компонентов и каналов связи.

В целом необходимо оценить надёжность всех компонентов системы и устранить точки отказов:

- источники питания;
- системные блоки (серверы и клиентские системы);
- операционные системы;
- жёсткие диски сервера;
- система управления базами данных;
- прикладное программное обеспечение;
- устройства коммутации сети и маршрутизации;
- сетевые соединения.

Планирование доступности информации и приложений

Несмотря на то что внезапные отказы и связанные с ними внеплановые простои могут иметь значительные последствия для бизнес-процессов, зачастую до 90% простоев являются плановыми и связаны с резервным копированием системы, техническим обслуживанием, модернизацией и т.д.

Клиентам будет всё равно, насколько надёжна ИТ-система компании, если они не смогут получить необходимый сервис, когда им нужно, поэтому важным моментом обеспечения бесперебойной работы является определение количества плановых простоев. Обеспечение отказоустойчивости клиентских приложений требует активного контроля за плановыми и внеплановыми простоями в полном объёме.

Оценки ежегодных плановых простоев, как правило, более точны, чем оценки внеплановых простоев, так как работы по

техническому обслуживанию, как правило, выполняются в соответствии с установленными графиками и периодичностью в расчёте на год и достаточно предсказуемы.

Первым шагом к получению оценки плановых простоев является выполнение строгого аудита всех обычных операций по техническому обслуживанию, таких как резервное копирование и реорганизация баз данных. Для каждой операции умножьте фактическое среднее значение простоя с поправкой на любые тенденции роста, на количество раз в год, когда выполняются такие операции. Сроки проведения других плановых мероприятий, таких как обновление аппаратного и программного обеспечения, менее упорядочены, но фактическое среднее значение обеспечивает достаточную информацию о периодичности и продолжительности требуемого времени простоя. Эти фактические средние значения могут быть скорректированы для включения сведений о предстоящих обновлениях.

Оценка стоимости простоя

Несмотря на невозможность точно предсказать потери от простоя, важно вывести их оценку, приближённую к реальной. Только тогда можно подсчитать экономически необходимый уровень инвестиций в области программных решений по восстановлению данных или доступности информации.

Потери в области оплаты труда, в получении дохода и оплаты услуг входят в общую стоимость простоя. Хорошей отправной точкой для оценки этих факторов является сбор статистических данных, как по продолжительности, так и по сопутствующим затратам предыдущего простоя в соответствии с данными бухгалтерии. К ним относятся многочисленные материальные и нематериальные факторы (рис. 8).

Потерянный доход

Прогнозирование потенциальных потерь доходов от простоев проще всего выполнить, используя отношение валового годового дохода к количеству рабочих часов в год.

Расчёт выполняется по следующей формуле:

$$R_{loss} = R_{gross} / T_{gross} \cdot I \cdot T \quad (1)$$

Здесь R_{loss} – потерянный доход; R_{gross} – валовой доход в год; T_{gross} – общее годовое рабочее время; I – степень воздействия в процентах; T – время простоя.

Степень воздействия в процентах определяет способность организации восстанавливать коммерческие потери при простое и потери клиентов, которые перешли к конкурентам.

Потеря производительности труда

Повышение производительности труда каждого работника всегда было и остаётся приоритетом для большинства компаний, так как является одним из ключевых моментов обеспечения конкурентоспособности. Значительный прорыв в этой области всегда достигается за счёт совершенствования бизнес-процессов, что, в свою очередь, невозможно без глубокой интеграции в них информационных технологий и делает их заложниками ИТ-системы, а точнее, её работоспособности.

Сотрудники организации в целом всегда продолжают получать полную оплату, когда находятся на рабочем месте, в то время как неработающая ИТ-система или её компонент не позволяет им выполнять функциональные обязанности и наносит урон их производительности. Это самый простой компонент расчёта, так как все данные для него легко получить из бухгалтерии и отдела кадров организации.

Для прогнозирования потерянного рабочего времени можно использовать как статистический анализ при наличии исторических данных о простоях, так и синтетический анализ,



Рис. 8. Структура стоимости простоя

основанный на данных о штатном расписании, организационной структуре и должностных обязанностях сотрудников.

Некоторые сотрудники могут продолжать выполнять определённые производственные работы во время простоя системы, в то время как другие будут простаивать. Следует разделить сотрудников на группы и оценить снижение производительности каждой группы работников в процентах от их производительности в нормальном режиме функционирования организации.

Далее надо оценить стоимость часа потери производительности. Подходящей единицей измерения является общая средняя заработная плата, надбавка к окладу и накладные расходы для вынужденно простаивающей группы работников. Отдел кадров обычно может предоставить эти данные. Так как компании стараются заработать прибыль, то экономическая отдача, вносимая работниками, как правило, больше, чем оплата их труда. Поэтому при использовании показателей заработной платы, надбавок и накладных расходов для оценки снижения производительности получаем анализ затрат/прибыли с запасом.

Следующее уравнение можно использовать для расчёта средней стоимости рабочей силы при простое. Так как затраты на рабочую силу и последствия простоев различаются, для достижения высокой степени точности это уравнение следует применять непосредственно для каждого отдела и группы работников.

$$C_E = P \cdot E \cdot W \cdot T \quad (2)$$

Здесь C_E – стоимость потерь производительности; P – число вынужденно простаивающих работников; E – средний процент простаивающих работников; W – средняя стоимость труда работника в час; T – количество часов простоя.

При определении времени простоя следует иметь в виду, что восстановление полноценной работоспособности сотрудника происходит не сразу же после восстановления работоспособности системы, а постепенно, в течение некоторого времени, в силу психофизиологических особенностей человека.

Стоимость восстановления

Стоимость восстановления определяется временем, которое необходимо затратить сотрудникам ИТ-отдела для восстановления системы, и напрямую зависит от числа занятых в этом процессе специалистов и их квалификации.

$$C_{rec} = W \cdot E_{rec} \cdot T_{rec} \quad (3)$$

Здесь C_{rec} – стоимость восстановления; W – средняя стоимость труда работника в час; E_{rec} – количество сотрудников, занятых в ИТ-операциях; T_{rec} – время, необходимое сотруднику для того, чтобы восстановить отказавшие системы и вернуться к исполнению своих обычных обязанностей.

Сверхурочная работа

Расходы на обслуживание простоев редко равны нулю. Вследствие простоев компании сталкиваются с каскадом связанных

ними издержек. Такие расходы, как оплата сверхурочных работ, в том числе в выходные и праздничные дни, связанных с восстановлением объёма производства, выполнением договорных обязательств, устранением брака и другими последствиями простоя, понесённые во время или после предыдущего простоя, может помочь выявить бухгалтерия. Общая сумма этих расходов должна быть разделена на общее количество часов, когда система не функционировала, чтобы определить стоимость в час.

$$C_{ot} = W \cdot E_{ot} \cdot T_{ot} \quad (4)$$

Здесь C_{ot} – стоимость сверхурочных работ; W – средняя стоимость труда работника в час; E_{ot} – количество сотрудников, занятых на сверхурочных работах; T_{ot} – время, затраченное на сверхурочные работы.

Потребительская лояльность

Потеря дохода R_{loss} , определённая в формуле (1), не включает в себя ценность клиентской лояльности. Для более точной оценки общих потерь в сумме продаж следует учесть потерю клиентов, которые перешли к конкурентам. Если большой процент клиентов, как правило, становится лояльным после совершения благополучной покупки, то фактор воздействия простоя может быть весьма значителен. Поскольку для определения пожизненной ценности клиентов требуется предоставление долгой истории данных и предполагается, зачастую неправильно, что будущие продажи будут повторять прошлые, то обоснованного предположения будет достаточно.

$$P_{loss} = R_{loss} \cdot R \quad (5)$$

Здесь P_{loss} – прогнозируемая потеря дохода из-за утраты потребительской лояльности; R – средняя частота повторения продажи.

Показатель определяется на основе статистических данных и будет тем точнее, чем больший объём данных имеется в распоряжении.

Потеря репутации

Негативное освещение в СМИ проблем компании, связанных с частыми и (или) длительными простоями системы (или просто слухи) и очернение имиджа организации в сознании потребителей может привести к потере дохода из-за утраты потребительской лояльности:

$$P_{rev} = R_{loss} \cdot R' \quad (6)$$

Здесь P_{rev} – прогнозируемая потеря дохода из-за утраты потребительской лояльности; R' – процент от продаж потенциальным заказчикам, не обратившимся в организацию из-за её негативной репутации.

Финансовые показатели и прочие затраты

Эта категория охватывает некоторые из нематериальных затрат при простое и прочие расходы, которые не попадают ни

в одну из перечисленных категорий. Вопросы, которые необходимо учитывать, включают:

- штрафы за невыполнение договорных обязательств и срыв поставок;
- штрафы за загрязнение окружающей среды;
- штрафы за несвоевременную сдачу отчётности;
- негативное влияние на котировки акций компании;
- необходимость планирования и проведения мероприятий для разъяснения и принесения извинений за отсутствие сервиса.

Определение истинного воздействия простоя требует тщательного рассмотрения каждой операционной зоны бизнеса. Можно также добавить моральный фактор: не только клиенты компании, но и сами сотрудники всегда испытывают негативные ощущения, если система неисправна и нарушаются бизнес-процессы.

Поскольку внеплановый простой может произойти в любое время, единственный способ рассчитать его почасовую стоимость — это использовать среднее значение всех почасовых затрат в целом по неделе. Но поскольку некоторые проблемы являются результатом перегрузки системы, которая происходит в самые экономически эффективные часы, более консервативным подходом будет использовать среднее значение именно для этого периода времени.

В отличие от внеплановых простоев плановые могут быть намечены на наиболее экономически неэффективное время. Однако при проведении технического обслуживания ночью или в выходные дни последует оплата сверхурочной работы и/или надбавки за работу во вторую или третью смену, поэтому такие расходы должны учитываться в расчётах.

Предоставление информации и заключений руководству компании

Суммирование всех перечисленных затрат обеспечивает разумный прогноз ожидаемых потерь¹ от часа простоя для конкретной системы. Для расчёта ожидаемой общей годовой стоимости нужно умножить эту цифру на количество ожидаемых часов простоя за год. При рассмотрении всех факторов потенциальные потери от простоев вызывают шок у большинства людей, которые впервые рассчитали их общую стоимость.

Конечной целью работы по определению источников простоя и расчёту их стоимости является понимание ситуации, а затем предоставление полученной информации на рассмотрение лицам, ответственным за принятие решений.

Необходимо представлять организационную структуру компании и хорошо понимать, какие лица отвечают за принятие решений. У каждого менеджера, вице-президента и генерального директора есть перед кем отчитываться.

Фактически устранение простоев является одной из основных возможностей для достижения реальных, осязаемых результатов, с точки зрения финансовой стоимости и рыночных преимуществ.

Прежде всего, нужно стремиться к устранению плановых простоев, источники и причины которых окончательно задокументированы. Необходимо предоставить все расчёты и обоснования, описанные ранее: затраты на рабочую силу, эксплуатационные расходы, стоимость невозможных доходов от бизнеса или потери по причине отложенных продаж и т.д.

После того как будет задокументирована прочная основа материальных затрат, описываются нематериальные издержки

(репутация на рынке, правовые риски согласно правилам и т.д.), а также позитивные факторы доступности информации, такие как повышение производительности ИТ, а также усовершенствованное денежное обращение и точность управленческих отчётов. Необходимо отметить, что система резервного копирования может использоваться для получения срочных отчётов для руководства на основе больших объёмов оперативных данных.

Завершающим штрихом является то, что инвестиции в устранение плановых простоев и «предсказуемых» внеплановых простоев обеспечивают не только минимизацию финансовых потерь, но и положительные рыночные преимущества без каких-либо дополнительных затрат.

Учитывая ориентацию компании на работу с конечным потребителем, можно убедительно сформулировать аргументы в пользу обеспечения высокой доступности информации для бизнеса.

Внедрение улучшенной доступности информации является умной инвестицией в бизнес с оправданным финансовым результатом, как в краткосрочной перспективе, для восстановления капитальных вложений, так и в долгосрочной перспективе, так как компания будет продолжать получать прибыль постоянно. ●

Автор – сотрудник фирмы ПРОСОФТ

Телефон: (495) 234-0636

E-mail: info@prosoft.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Газ – в моторы! FASTWEL – на заправки!

Введена в строй крупнейшая АГНКС в России и Европе. АСУ ТП станции выполнена на базе российских модульных контроллеров и распределённой периферии FASTWEL I/O.

В ноябре 2017 года в Москве состоялся торжественный ввод в эксплуатацию самой большой в России и в Европе автомобильной газонаполнительной компрессорной станции «Газпрома». Её проектная мощность почти 30 млн м³ природного газа в год. Современное надёжное оборудование станции, состоящее преимущественно из отечественных комплектующих, позволяет ежедневно обслуживать около 2000 единиц техники.

Новая АГНКС на ул. Левобережной оборудована четырьмя компрессорными установками производительностью 1200 м³/ч каждая. На станции расположено 12 заправочных постов и колонка для наполнения передвижных автогазозаправщиков. Газомоторным топливом могут заправиться автобусы, грузовые и легковые машины, а также коммунальная и дорожно-строительная техника.

Вся работа технологического оборудования полностью автоматизирована и не требует вмешательства оператора при штатной работе. Общестанционная АСУ ТП выполнена на базе российских ПЛК FASTWEL I/O и предназначена для:

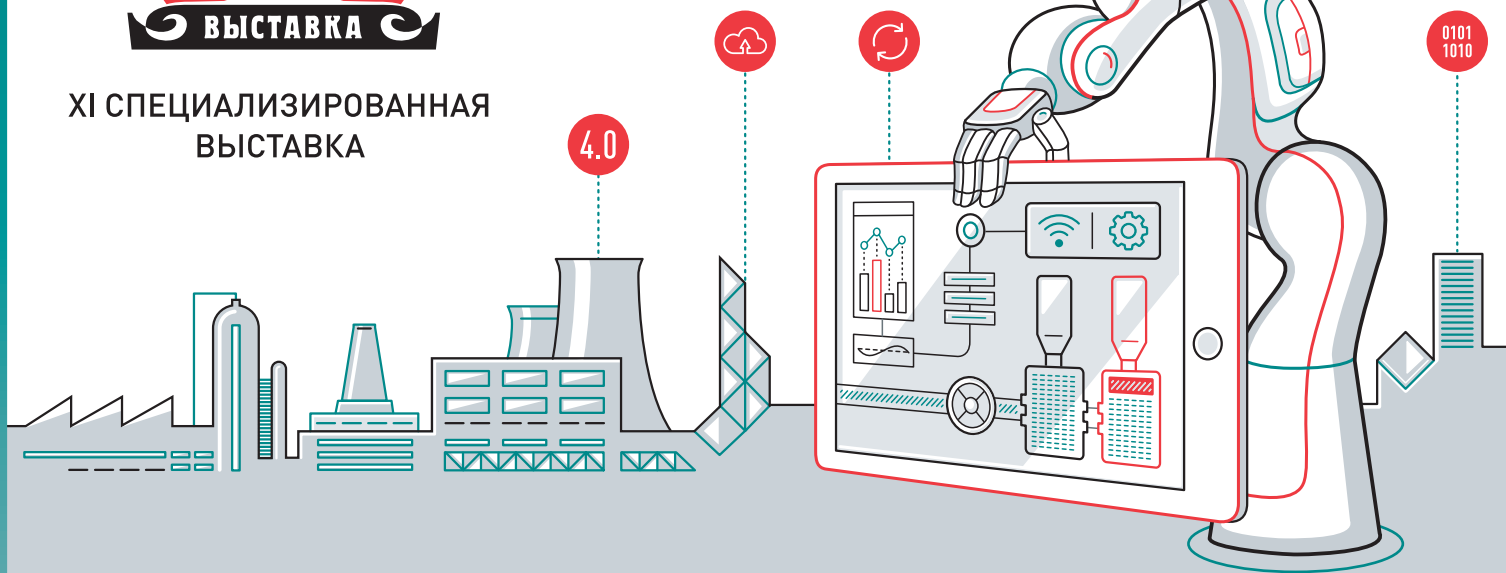
- автоматизации основных операций технологического процесса;
- обеспечения централизованного оперативно-диспетчерского контроля работы оборудования;
- своевременного обнаружения и ликвидации отклонений параметров работы от заданных технологических режимов и предупреждения аварийных ситуаций;
- осуществления учёта энергетических ресурсов, контроля за их использованием.

В настоящее время на территории Москвы и Московской области действуют две АГНКС «Газпрома» (с учётом станции на ул. Левобережной), ещё четыре новые станции будут запущены в столице к чемпионату мира по футболу 2018 года. ●

¹Расходы будут варьироваться в зависимости от характера приложения, поэтому данный расчёт должен выполняться для каждой системы.



XI СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА



ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ ПТА - САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 2018

5-7 ИЮНЯ / КДЦ "CLUB HOUSE", ПРОСПЕКТ МЕДИКОВ, Д. 3, ЛИТ. А, 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

ЭкспоПромТек

г. МОСКВА

☎ (495) 234-22-10

✉ info@pta-expo.ru

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

4-канальный мезонинный модуль АЦП стандарта FMC

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

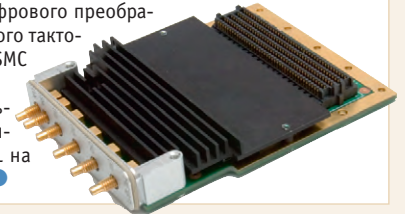
Мезонинный модуль **FASTWEL MIC1811** выполнен в соответствии со стандартом FMC (ANSI/VITA57.1).

Плата имеет четырёхканальный АЦП, работающий в трёх различных конфигурациях:

- одноканальный режим с максимальной частотой дискретизации до 5000 МГц;
- двухканальный режим с максимальной частотой дискретизации 2500 МГц;
- четырёхканальный режим с максимальной частотой дискретизации 1250 МГц.

В качестве опорного тактового сигнала может быть использован как сигнал с внешнего источника, так и внутренний сигнал с несущей платы. Возможность приёма тактового сигнала и синхросигнала с внешних разъёмов позволяет поддержать каскадное включение нескольких плат для синхронного аналого-цифрового преобразования. Тип разъёмов входного тактового и синхросигналов – SSMC (AEP 110-1511-000).

Мезонин может быть использован совместно с вычислительными модулями FASTWEL на базе ПЛИС: FPU500, FPU502. ●



Компактный монитор с уровнем защиты IP69K от Apex Technology

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Серия мониторов и панельных компьютеров **VITAM** тайваньской компании **Apex Technology** разработана специально для пищевых, медицинских и химических производств. Благодаря тому, что корпуса полностью изготовлены из нержавеющей стали со степенью защиты IP69K и оснащены герметичными разъёмами с интерфейсами M12, устройства могут быть подвержены обработке химическими средствами под давлением и с высокой температурой.

Самая компактная модель серии – монитор **VITAM-110P** имеет экран с диагональю 10 дюймов, он оснащён ёмкостным сенсорным экраном. Применение технологии оптической склейки обеспечивает высокую контрастность изображения и гарантирует повышенную прочность экрана. Мембранная клавиатура на задней стенке позволяет реализовать дополнительные функции управления.

Габаритные размеры изделия 300×220×53 мм, вес 3,5 кг. Диапазон рабочих температур устройства –20...+60°C. Напряжение питания 9–36 В постоянного тока. ●



Живуч от –60 до +70°C

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания «Авантикс» подготовила к выпуску на рынок РФ безвентиляторный компьютер **ER-8000-I7/WT5**, диапазон рабочих температур которого составляет –60...+70°C. Так как в этой машине отсутствуют движущиеся части, она может быть установлена в любом необслуживаемом помещении или там, куда затруднён доступ персонала. Это может быть удалённая стойка управления автоматической производственной линией или транспортное средство, где встраиваемый компьютер ER-8000 будет собирать информацию по внутренней сети.

Но, как уже было сказано, главная особенность ER-8000-I7/WT5 – это официально прописанный в документации на продукт диапазон рабочих температур –60...+70°C. Данная особенность позволяет заказчикам этой техники устанавливать её на холодные и горячие объекты без проведения дополнительных тестов, что существенно экономит время на установку системы и пусконаладочные работы. Подробно с характеристиками ER-8000-I7/WT5 можно ознакомиться на сайте производителя. ●



Выходной ток 60 А от TDK-Lambda

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **TDK-Lambda** выпустила новый модуль питания **PH300A280-5**. Устройство представляет собой компактный, стабилизированный, гальванически изолированный DC/DC-преобразователь с максимальной выходной мощностью 300 Вт. Диапазон входного напряжения нового DC/DC-преобразователя составляет 200–425 В, что позволяет применять его в аппаратуре, используемой в самых различных сферах, начиная с промышленности и заканчивая вспомогательными системами в бортовой аппаратуре.

Выходное напряжение представляет собой стабилизированный уровень 5 В с возможностью подстройки в диапазоне –50...+20% от номинального значения.

При этом модуль способен отдавать полную заявленную мощность в диапазоне температур –40...+100°C.

Отдельно стоит отметить массогабаритные показатели. Модуль PH300A280-5 выполнен в стандартизованном корпусе Half-Brick для непосредственного монтажа на печатную плату. Вес устройства составляет всего 100 г. ●



Считыватель рисунка вен ладоней PV-WM

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

BioSmart PV-WM выполняет функции считывателя для идентификации пользователей по уникальным биометрическим особенностям строения вен ладоней человека и RFID-картам. Он не предназначен для самостоятельного управления исполнительными устройствами и подключается к контроллеру BioSmart UniPass.

В основе работы BioSmart PV-WM лежит технология получения изображения ладони в инфракрасном свете определённой длины волны: скрытые под кожным покровом вены становятся видимыми при сканировании в ИК-области спектра. Рисунок вен уникален для каждого человека, и система использует его для последующей идентификации.

Преимущества:

- бесконтактная идентификация;
- невозможность фальсификации (рисунок вен ладони виден только в ИК-спектре);
- идентификация не зависит от сухости/влажности и загрязнённости ладоней;
- низкий процент ошибок;
- высокая надёжность;
- удобство использования. ●



Миниатюрная IP-видеокамера компании GeoVision

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

IP-видеокамера **GV-UBX2301** производства тайваньской компании **GeoVision** – это миниатюрное устройство видеонаблюдения в современном компактном корпусе. Для передачи данных камера использует сетевое подключение. Вместе с обменом данными по сети реализуется и питание камеры, осуществляемое по стандарту IEEE 802.3af Class 3 Power over Ethernet/PD.

Изображение формируется с помощью КМОП-матрицы с прогрессивным сканированием и показателем светочувствительности 0,15 лк, а также фиксированного объектива 4 мм с регулируемой автоматически диафрагмой, за счёт чего получается видео с разрешением 2,0 Мпиксел при скорости записи 30 кадр/с. Матрица изображения 1/4" ПЗС.

Основные характеристики

- 1/2,5 КМОП-матрица с прогрессивным сканированием.
- Интеллектуальная система инфракрасной подсветки.
- Технология предотвращения запотевания (Defog).
- Двустороннее аудио.
- ВЛС (компенсация задней засветки).



CPM723 – новый контроллер в линейке FASTWEL I/O

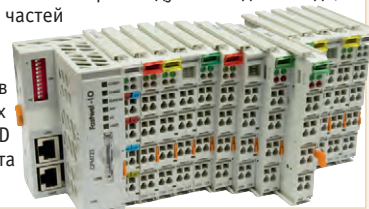
УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

CPM723 – высокопроизводительный контроллер с поддержкой резервирования модуля процессора и интерфейса Ethernet для применения в составе высоконадёжных систем сбора данных и управления непрерывными технологическими процессами.

Существенные преимущества:

- высокая производительность процессора;
- развитые средства разработки и отладки приложений – CODESYS V3;
- развитые коммуникационные возможности – поддержка коммутлируемого и некоммутируемого режимов для двух Ethernet-портов, автоматическая маршрутизация запросов Modbus TCP в локальные сети Modbus RTU;
- развитой сервис системного времени с поддержкой протоколов синхронизации NTP и IEEE 1588;
- поддержка до двух дополнительных наборов модулей ввода-вывода;
- переконфигурация только тех частей контроллера, для которых это необходимо.

Следует отметить, что в состав CPM723-01 входят два дисковых накопителя: встроенный NAND флэш-диск и сменная карта MicroSD.



BL51E – надёжный универсал для транспортных задач

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Встраиваемый компьютер **MEN BL51E** оснащён процессором Intel Atom E3950 с частотой 1,6 ГГц и системой хранения: 03У 8 Гбайт DDR3 с контролем чётности, разъём для SD-карты, отсек для дисков SATA HDD/SSD с обратной стороны, встроенная память в формате eMMC.

Имеются четыре слота для мини-карт PCI Express с двумя слотами для микроSIM-карты и с поддержкой двух SIM-карт для беспроводных интерфейсов. Два интерфейса DisplayPort, четыре гигабитных порта Ethernet, два из них с поддержкой PoE (Power over Ethernet), два порта USB 2.0, последовательные порты ввода/вывода и интерфейс шины CAN дополняют и без того широкую функциональность ввода-вывода этого компьютера.

Безвентиляторный ПК BL51E предназначен для работы в диапазоне температур –40...+85°C. Имеется встроенный блок питания мощностью 30 Вт со входными напряжениями с номиналами +24 и +36 В. ПК соответствует стандартам EN 50155 (железные дороги) и ISO 7637-2 (автомобильная промышленность).

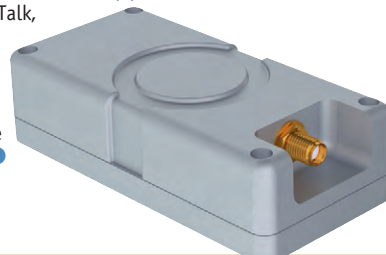


ReliaLORA 10-12 – модуль расширения LoRaWAN

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Выполненный на основе концентратора данных Semtech SX1301 модуль расширения промышленного класса **ReliaLORA 10-12 Eurotech** полностью совместим с существующими инфраструктурами LoRa и способен управлять тысячами узлов. ReliaLORA 10-12 – промышленное устройство, работающее в широком диапазоне температур –20...+70°C, поставляется в защищённом корпусе.

Это глобальное устройство, поддерживающее полосы ISM в Европе и Северной Америке. Дальность действия достигает 15 км/10 миль. В сложных условиях (городские районы с несколькими зданиями) дальность действия достигает 2 км/1,5 миль. Устойчивое подавление помех и динамическая адаптация скорости связи значительно улучшают производительность в переполненных сетях. Эффективность обеспечивается протоколом Listen Before Talk, позволяющим нескольким пользователям работать на одном канале. ReliaLORA 10-12 поддерживается ПО для шлюзов IoT Everywhere Software Framework (ESF).



Модуль процессора стандарта CompactPCI Serial 3U

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Модуль процессора **FASTWEL CPC510** разработан для предоставления потребителям высокоинтегрированного решения в форм-факторе CompactPCI Serial 3U с целью использования в таких отраслевых проектах, как системы реального времени, контроль производственных процессов, высокоскоростной сбор и обработка данных.

В модуле CPC510 применяются скоростные интерфейсы ввода/вывода (PCI Express, Gigabit Ethernet), поддерживаются современные технологии для работы с видеоизображением. Модульное построение изделия позволяет гибко настраивать систему для конкретных областей применения, оптимизируя тем самым соотношение цена/качество.

Процессорный модуль выпускается в двух версиях: с конвективным и с кондуктивным охлаждением (CPC510RC). Основным отличием изделия CPC510RC является оборудование специально разработанной теплоотводящей кассетой в соответствии со спецификациями CompactPCI Serial.



CMx-SLx – высокопроизводительная серия PCI/104-Express

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **ADLINK** представила одноплатные компьютеры **CMx-SLx** формата PCI/104-Express с процессорами Intel Core 6-го поколения с напаянной памятью DDR4-ECC до 16 Гбайт. Это высоконадёжные промышленные модули для промышленной автоматизации, транспорта, энергетики и безопасности.

CMx-SLx поддерживает 3 дисплея: порты MicroHDMI, MiniDP и LVDS 18/24 бит. В качестве интерфейса ввода-вывода имеются 4xPCIe x1 и PCIe x16 (PEG), 2xGig Ethernet, 2xSATA 3.0, встроенный SSATA, USB 3.1, 6xUSB 2.0, 2xRS-232, 8xGPIO и интегрированный Intel HD Audio через DisplayPort и HDMI.

CMx-SLx имеет сверхпрочную конструкцию, низкое энергопотребление и долгий срок доступности, подходит для эксплуатации в жёстких условиях с диапазоном температур –40...+85°C, уровнем вибрации до 50g и ударов до 12g в соответствии с MIL-STD-202F. Возможны различные исполнения CMx-SLx в зависимости от конкретных требований пользовательских приложений.



РоЕ-коммутатор O'Ring со встроенным бустером

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **O'Ring** представила очередную модель неуправляемого полностью гигабитного коммутатора **IGPS-1082GP-24V**. Новинка оснащена 8 портами RJ-45 с функцией PoE (IEEE 802.3at), а также двумя uplink-портами, реализованными на базе SFP. Ключевой особенностью IGPS-1082GP-24V является наличие встроенного повышающего блока питания (Booster), способного обеспечить требуемый уровень выходного напряжения для PoE-потребителей. Диапазон входных напряжений коммутатора составляет 12-57 В DC, а максимальная мощность, которую коммутатор может передать через Ethernet-линию, 180 Вт.

Из дополнительных функций можно отметить возможность работы с Jumbo-фреймами размером в 9,6 кбайт, а также одновременную поддержку SFP-модулей, как со скоростью 100 Мбит/с, так и 1 Гбит/с.

Конструктивно IGPS-1082GP-24V выполнен в металлическом корпусе с возможностью установки на DIN-рейку. Диапазон рабочих температур -40...+70°C. ●



Пополнение в линейке модулей видеостен с ультратонкой рамкой

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Российский производитель дисплейных решений – компания **AMC** представила ещё один жидкокристаллический модуль видеостены с уникально малым межмодульным зазором в **1,7 мм** – модель **VW-46-700-1,7**. LCD-модуль выполнен на базе S-PVA-матрицы Samsung, имеет диагональ 46 дюймов, его яркость составляет 700 кд/м².

Данный дисплей имеет матовое покрытие экрана, что исключает блики от ламп освещения, и оптимален для использования его в составе видеостены в диспетчерских и ситуационных центрах. Разрешение каждого модуля составляет 1920×1080 пикселей, время отклика 8 мс, угол обзора по горизонтали и вертикали 178 градусов.

Для работы с внешними источниками сигнала модули оснащены самыми современными входными интерфейсами: VGA, DVI, HDMI и DisplayPort. Жидкокристаллический модуль видеостены предназначен для круглосуточной эксплуатации и имеет минимальное время наработки на отказ 50 000 часов. ●



«Авантикс» обновляет классические станции технологического управления

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **«Авантикс»**, выпускающая промышленные компьютеры и системы, сообщает об обновлении своих бестселлеров на основе стандарта PICMG. Это два компьютера: компактная станция технологического управления **IPC-SYS4** и её полноформатный аналог для 19" стойки – **IPC-SYS2-1**. Компьютеры версии А6 (суффикс номера для заказа) получат процессорную плату на НСЛ Intel G41 производства компании-партнёра – Advantech. Эти продукты идут на смену версии А5.

В список поддерживаемых процессоров входят ЦП форм-фактора LGA 775, произведённые по технологии 45 и 65 нм вплоть до Core 2 Quad Q9650 с 12 Мбайт кэш 2-го уровня. Максимальный объём ОЗУ у обеих станций до 8 Гбайт. Такой мощности вполне достаточно для обеспечения всего спектра задач промышленной автоматизации.

За вывод информации отвечает классический контроллер Intel GMA X4500. Для сетевого соединения в IPC-SYS2-1-A6 и в IPC-SYS4-A6 используются два гигабитных контроллера. ●



Трёхфазные источники питания WAGO EPSITRON ECO

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **WAGO** выпустила новые источники питания серии **EPSITRON ECO Power**.

Эти устройства, предназначенные для монтажа на DIN-рейку, представляют собой современное экономичное решение для подключения к трёхфазным сетям переменного тока с напряжением 400–480 В, с выходом 24 В и 20 А (787-2742) или 40 А (787-2744) постоянного тока.

Возможность регулировки выходного напряжения (оно может быть увеличено до 28 В постоянного тока) позволяет компенсировать падения напряжения на длинных линиях. Подключение проводников к источнику питания традиционно для компании WAGO выполняется с помощью технологии CAGE CLAMP и не требует применения специального инструмента.

Наличие выходного сигнала состояния устройства позволяет организовать удалённый мониторинг, а компактный дизайн – сэкономить пространство на DIN-рейке. Новинки предназначены для использования в широком диапазоне рабочих температур -25...+70°C. ●



Видеонаблюдение без потери данных

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

В современном мире широкое распространение получили системы видеонаблюдения и идентификации человека, которые обеспечивают безопасность в местах массового скопления людей и на охраняемых объектах.

InnoREC – это запатентованная разработка компании **Innodisk**, обеспечивающая стабильность записи данных и предназначенная для систем видеонаблюдения. Благодаря интеллектуальному слиянию программной и аппаратной части скорость записи данных и производительность накопителей отвечают самым высоким требованиям к современным цифровым решениям. Технология InnoREC реализована в серии **3MV2-P**, включающей накопители форматов 2,5" SSD, mSATA, M.2 и CFast.

- Основные характеристики**
- Ёмкость до 2 Тбайт (SSD)/1 Тбайт (mSATA/M.2)/256 Гбайт (CFast).
 - Встроенный буфер ОЗУ.
 - Диапазон рабочих температур -40...+85°C.
 - Поддержка технологий iData Guard/ATA Security/TRIM/iSMART.
 - Интеллектуальная система коррекции ошибок.
 - Функция быстрого стирания данных. ●



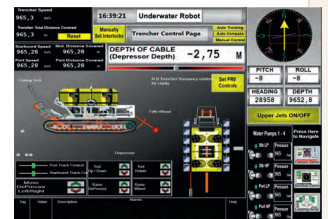
Компания ICONICS выпустила новый релиз пакета GENESIS32 V9.5

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **ICONICS** сообщила о выпуске релиза 9.5, доступного для программных продуктов **GENESIS32™**, **BizViz™** и **Embedded GENESIS32™** и совместимого с самыми свежими операционными системами и базами данных Microsoft. GENESIS32™ является Web-ориентированным HMI и SCADA программным пакетом, полностью поддерживающим OPC, SNMP и BACnet.

Новые возможности версии 9.5

- Поддержка Microsoft SQL Server 2016.
- Поддержка Microsoft Windows Server 2016 x64.
- Улучшения в AlarmWorX™32 (раздел метки времени и управление OPC AE Timestamps).
- Улучшенная безопасность и Windows User Account Control (UAC) позволяют конфигурациям GENESIS32 запускаться без прав администратора.
- Новое настраиваемое конфигурационное диалоговое окно GraphWorX™32, позволяет пользователю изменять его вид.
- Возможность экспорта информации Security Configuration для печати.
- Улучшения в продуктах TrendWorX™32 HDA Server и TrendWorX32 Report. ●



Силовые клеммы WAGO POWER CAGE CLAMP

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Линейка силовых клемм **WAGO** пополнилась версиями для проводников на 50 и 95 мм² с возможностью монтажа как на DIN-рейку, так и на монтажную плату. Монтаж на плате выполняется с помощью крепёжных фланцев, двух болтов М6 или М8 и соответствующих гаек. Объединительный межклемменный фиксатор позволяет сделать установку проще и быстрее.

Клеммы предназначены для медных проводников и доступны в сером (285-141, 285-181), синем (285-144, 285-184) и жёлто-сером цвете (285-147, 285-187). Модификация в жёлто-сером цвете обеспечивает функциональное заземление и не имеет электрического контакта с монтажной поверхностью.

Все сопутствующие аксессуары могут быть использованы при обеих версиях монтажа. Проводники фиксируются с помощью виброустойчивой и необслуживаемой технологии пружинного зажима. Клеммы в первую очередь предназначены для энергоёмких приложений и сертифицированы для использования во взрывоопасных зонах (Ex e).



Компания ICONICS выпустила OPC-сервер Modbus OPC Server V3.7

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Возможности релиза OPC-сервера:

- Поддержка совместного использования одного сокета TCP несколькими устройствами на канале: устройства группируются с использованием ключа канала (на устройство).
- Расширенная поддержка трассировки, добавления информации об устройстве, о сокетах и о последовательном вводе-выводе.
- Статистика подключения, включая новые статистические счётчики уровня устройства.
- Поддержка новых типов данных Mod10.
- Поддержка пользовательских свойств.
- Новая функция KeerGoodQuality, которая может сохранять/удерживать хорошее качество, когда подключения ненадёжны.
- Улучшение пользовательского интерфейса конфигурации, добавляющего настройки для общих сокетов и расширенную трассировку протокола.

Modbus OPC Server V3.7 бесплатно входит в новую версию GENESIS32 9.5. Для RTU-коммуникаций его рекомендуется использовать совместно с GENESIS64.



Getac EX80 – единственный взрывобезопасный планшет для зоны 0

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Getac** анонсировала новый полностью защищённый планшет **EX80** – первую модель, которая была создана для эксплуатации во взрывоопасных зонах и прошла сертификацию ATEX/IECEx (зона 0) и UL913 (класс I/II раздел 1).

Новый планшетный ПК создан на базе ЦП Intel Atom x5-Z8350, работает под управлением Windows 10, оснащён 8-дюймовой яркой (600 кд/м²) IPS-матрицей высокого разрешения 1280×800 точек. Портативное устройство отличается компактным размером и эргономичной формой, ёмким аккумулятором 4200 мА·ч, оно спроектировано для удобного использования одной рукой.

Прежде всего представленный планшет ориентирован на персонал нефтедобывающих платформ, нефтехимических и военно-промышленных предприятий, заключён в герметичный антистатический корпус с функцией контроля температуры поверхности для предотвращения возможности взрыва вследствие статического разряда, теплового воздействия или трения.



BoltMAR 20-11 – роутер для транспортных задач

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Роутер **BoltMAR 20-11** компании **Eurotech** предлагает 2×Ethernet с расширением до 8 портов через 6-портовый коммутатор Fast Ethernet, Wi-Fi 802.11a/b/g/n, порты CAN, встроенный GPS, оптоизолированные входы/выходы, последовательные и USB-порты и широкополосный источник питания для работы на автотранспорте.

Функции маршрутизации позволяют создать сеть корпоративного уровня, проводить многоканальную маршрутизацию, обеспечить качественное обслуживание, безопасность и управление мобильными устройствами.

На базе роутера можно создать самоформирующиеся и самовосстанавливающиеся сети для дистанционного управления датчиками, для обеспечения связи между транспортными средствами и диспетчерской, высокоскоростные сети и системы видеонаблюдения. BoltMAR 2011 – маломощная, безвентиляторная и компактная конструкция с высококачественными прочными разъёмами, степенью защиты IP65 для работы в расширенном диапазоне температур.



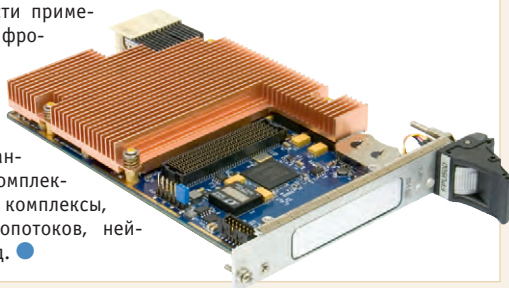
FPU500 – реконфигурируемый вычислительный модуль на базе ПЛИС

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Реконфигурируемый модуль **FASTWEL FPU500** предназначен для построения высокопроизводительных бортовых систем сбора и цифровой обработки сигналов реального времени на платформе CompactPCI Serial 3U. Вычислительным ядром FPU500 является ПЛИС Virtex-6 с 4 Гбайт ОЗУ DDR3. Имеется энергонезависимая память NAND Flash объёмом 32 Гбайт, подключённая к CPLD CoolRunner-II. Интеграция FPU500 в вычислительную систему обеспечивается по шине PCI-E x8 Gen2.

Для ввода сигналов в систему предусмотрена возможность установки мезонинных модулей стандарта FMC различного функционального назначения, совместимых со спецификацией ANSI/VITA 57.1. Имеется мезонинный коннектор FMC. Модуль FPU500 программно совместим с Linux 2.6.

Типовые области применения FPU500: цифровая обработка сигналов (ЦОС), системы шифрации/дешифрации каналов данных, радарные комплексы, беспилотные комплексы, обработка видеопотоков, нейронные сети и т.д.



Фильтры серии RSEV от TDK-Lambda

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **TDK-Lambda** представила новую серию фильтров **RSEV** для подавления электромагнитных помех в промышленных сетях электропитания (напряжение 220 В, частота 50–60 Гц).

Новая серия устройств RSEV включает ряд однофазных ЭМС-фильтров, рассчитанных на номинальный ток 6, 10, 16, 20 и 30 А. Ослабление дифференциальной и синфазной помехи обеспечивается на уровне в 25 дБ в широком диапазоне частот от 100 кГц до 30 МГц. При этом сопротивление по постоянному току не превышает 6 мОм для самой мощной модели с выходным током 30 А.

Конструктивно серия RSEV выполнена в компактном пластиковом корпусе (85×30×39 мм) со встроенными клеммными колодками, обеспечивающими надёжную фиксацию проводников. При этом возможна установка устройств этой серии на DIN-рейку.

В дополнение можно отметить наличие сертификатов по профильным промышленным стандартам EN 60939-3, UL 1283 и CSA C22.2, а также широкий диапазон рабочих температур –25...+85°С.



UNO-2484G – новое поколение модульных платформ для промышленного IoT

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** выпустила в свет **UNO-2484G** – современный компактный модульный безвентиляторный ПК на базе процессоров Intel Core i7/i5/i3 и с памятью DDR4 ёмкостью до 8 Гбайт.

Платформа UNO-2484G предназначена для высокопроизводительных вычислений и является максимально гибким решением для промышленных приложений Интернета вещей (IoT).

Компьютер оснащён портами ввода-вывода, в том числе 4×GbE, 4×USB 3.0, 4×RS-232/422/485, 1×HDMI и 1×DP (4K), а дополнительный комплект расширения поддерживает интеграцию модулей расширения iDoo от Advantech для реализации коммуникаций как полевого, так и верхнего уровня. Благодаря данным функциям можно расширить или настроить функции платформы, создавая законченные специализированные решения, начиная от локальных систем управления и автоматизации и заканчивая промышленным сервером IoT, SCADA, MES или приложениями уровня управления производством.



AIMB-205 – новые производственные возможности в маленьком формате

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** представляет **AIMB-205** – новую промышленную материнскую плату в формате Mini-ITX с поддержкой процессоров семейства Intel Kaby Lake, явившего собой оптимизацию предшественника, семейства Skylake. По сравнению с процессорами прошлого поколения у новых кристаллов частота работы в среднем увеличилась до 300 МГц, при этом показатель TDP остался прежним. Значимым преимуществом платы является наличие новой встроенной графической системы HD Graphics 630, обеспечивающей декодирование видео в различных форматах с разрешением до 4K, и высокая производительность 3D-графики с поддержкой DirectX 12, OpenGL 4.4 и OpenCL 2.0.

Новинка имеет гибкие возможности расширения благодаря наличию большого количества портов ввода/вывода: 4×USB 3.0, 6×USB 2.0, 2×SATA III, 8×COM, GPIO 8 бит, 2×LAN, и слотов расширения 1×PCIe x16 и 1×MiniPCIe.

AIMB-205 – оптимальное техническое решение для встраиваемых приложений.



PCI-1203: 32 оси управления перемещением по интерфейсу EtherCAT

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** выпустила высокопроизводительную 32-осевую плату управления перемещением с поддержкой EtherCAT. **PCI-1203** – двухпортовая плата, работающая по шине PCI, с быстрым циклом выполнения программы. Она обеспечивает гарантированную производительность без потери пакетов, независимо от вычислительной платформы.

Архитектура Common Motion API представляет собой единый интерфейс пользовательского программирования и графическую утилиту для управления движением. Для работы в режиме реального времени имеется инструмент ARES, который позволяет загружать логику управления в пространство ARM PCI-1203, это снижает нагрузку на процессор и нивелирует возможные задержки ОС.

Специфическими применениями платы являются высокоскоростные автоматические подборщики и сортировщики, машины для штамповки, упаковочное оборудование, машины для пищевого производства и т.п.



С новым корпусом Advantech всё под рукой

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** выпустила новый промышленный корпус **IPC-631** с габаритами 482×177×348 мм. Глубина всего 348 мм позволяет сэкономить до 30% пространства по сравнению с линейкой полноразмерных корпусов для монтажа в стойку высотой 4U.

Главным отличием корпуса является то, что все порты ввода-вывода, слоты расширения, отсеки, кнопки, вентилятор, индикаторы и разъём питания выведены на лицевую панель благодаря «зеркальному» способу установки процессорной платы формата ATX или MicroATX. Новинка поставляется с предустановленным одиночным или резервированным источником питания мощностью 500 Вт.

Корпус имеет два внешних отсека с функцией «горячей» замены и два внутренних отсека для накопителей размером 2,5", а также отсек для установки оптического привода. IPC-631 оснащён системным модулем, осуществляющим контроль скорости вращения вентиляторов, что позволяет снизить энергопотребление системы и сделать её практически бесшумной.



Умный конвертер BB-858-1112 от Advantech

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Преобразование сред передачи данных – часто встречающаяся задача на границах Ethernet-сети, при этом может потребоваться удалённое управление либо возможность разделения сети. Для реализации подобных задач компания **Advantech** разработала преобразователь интерфейсов с широким набором функций.

Новинка **BB-858-1112** представляет собой сетевое устройство, оснащённое четырьмя гигабитными портами, два из которых реализованы при помощи SFP. При этом конвертер может работать в 4 различных режимах: первый – режим обычного преобразователя интерфейсов, следующий – режим коммутатора с поддержкой SNMP, VLAN, IEEE 802.1ad (Q-in-Q) и т.д. Но особого внимания заслуживают остальные режимы, они позволяют создавать резервирование линии. Логика работы заключается в том, что если один из SFP-модулей теряет соединение, то устройство автоматически переключается на резервную линию.

Выбор режима работы осуществляется при помощи DIP-переключателей.



Управляемый гигабитный L3-коммутатор от Advantech

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** представила полнофункциональный промышленный L3-коммутатор **EKI-9628G**. Это управляемое сетевое устройство, предназначенное для использования в основе ядра сети.

Отличительная особенность EKI-9628G – наличие функций, позволяющих реализовать возможность статической маршрутизации для сегментирования сети и распределения нагрузки. Коммутатор основан на неблокируемой архитектуре для обеспечения высоких скоростей обмена и оснащён 28 гигабитными портами с возможностью установки 4 SFP-модулей. Повышение отказоустойчивости сети реализовано при помощи поддержки протоколов резервирования Gigabit X-Ring Pro (время восстановления <20 мс), RSTP/STP(802.1w/1D) и MSTP.

В качестве дополнительных функций можно отметить наличие механизма трансляции сетевых адресов – NAT, поддержку протоколов управления устройством SNMP v1/v2c/v3, WEB, Telnet, Standard MIB, расширенные политики в области безопасности.



Компактная сетевая платформа для промышленной безопасности

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **AAEON** представляет платформу для межсетевых экранов **ICS-6270** на базе процессора Intel Celeron N3350, способную работать в широком диапазоне температур $-40...+75^{\circ}\text{C}$. Новинка оснащена шестью портами Gigabit Ethernet на контроллере Intel i211, две пары из них могут быть объединены в режиме байпас.

Модель поддерживает до 8 Гбайт ОЗУ, а для хранения данных можно использовать накопитель размером 2,5" и твердотельный накопитель CFast или MSATA. Функцию беспроводной связи обеспечивает наличие слота miniPCIe с возможностью установки SIM-карты. Система взаимодействует с другими промышленными устройствами благодаря наличию 2xRS-232/422/485 и 2xUSB 3.0. Питание осуществляется постоянным током с широким диапазоном входных напряжений 9–36 В.

Благодаря своей практичности сетевая платформа позволяет построить высокопроизводительный распределительный узел корпоративной сети с минимальным обслуживанием.



DIC324 – универсальный модуль дискретного ввода-вывода

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Модуль дискретного ввода-вывода **DIC324** производства компании **FASTWEL** выполнен в формате PC/104+.

Модуль дискретного ввода-вывода **DIC324** может применяться для измерения частоты (длительности) и фаз сигналов, выполнения счётно-таймерных операций, ускорения логических и арифметических операций, формирования ШИМ-сигналов, преобразования кодов, управления алфавитно-цифровыми индикаторами, формирования временных диаграмм управления и аппаратных прерываний по событиям на входах.

Модуль **DIC324** имеет 16 каналов изолированного дискретного ввода и 8 каналов изолированного дискретного вывода. Модуль обеспечивает двухпроводное или однопроводное (с общей землёй) подключение каналов. Возможен ввод сигналов типа «сухой» контакт с использованием внешнего (до 52 В) источника питания.

Все компоненты **DIC324** напаяны на плату. Диапазон рабочих температур устройства $-40...+85^{\circ}\text{C}$.



Промышленный Wi-Fi в защищённом исполнении от Hirschmann

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Беспроводные сети передачи данных – незаменимое решение для задач, где нет возможности прокладки кабеля. Шахты, тоннели, мобильные комплексы и другие объекты, как правило, нуждаются в быстром, надёжном и защищённом канале передачи данных.

Для подобных целей компания **Hirschmann** обновила линейку защищённых беспроводных точек доступа – **BAT450F**. Они обладают поддержкой высокоскоростных стандартов передачи данных IEEE 802.11a/b/g/n (до 450 Мбит/с) и LTE (4G), встроенным полнофункциональным L3-брандмауэром с поддержкой защищённых VPN-соединений и набором опций, позволяющим организовать отказоустойчивое соединение на базе протокола PRP.

Конструктивно **BAT450F** выполнены в компактном металлическом корпусе со степенью защиты IP65/67 и габаритами 311x219x75 мм. Монтаж осуществляется на панель. Диапазон рабочих температур $-40...+70^{\circ}\text{C}$. Возможно нанесение конформного покрытия (опция).



CPU-310-12 – многофункциональный шлюз IoT

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

CPU310-12 – шлюз **Eurotech** с низким энергопотреблением, подходящий для разных задач, на базе процессоров TI AM335X Cortex-A8 (Sitara) с 1 Гбайт ОП, 4 Гбайт eMMC, доступным для пользователя слотом MicroSD и двумя слотами MicroSIM. Он поддерживает источник питания 9–36 В с защитой от переходных процессов и режимом зажигания автомобиля, два защищённых последовательных порта RS-232/RS-485, два интерфейса CAN-шины, три порта USB с защитой от помех и перенапряжений и четыре изолированных цифровых интерфейса.

CPU-310-12 обладает широким спектром возможностей подключения: два порта Fast Ethernet и встроенный сотовый модем LTE Cat 1 с поддержкой двух MicroSIM, Wi-Fi, Bluetooth Low Energy. Встроенный GPS-ресивер обеспечивает возможности точной геолокации.

CPU-310-12 поставляется с платформой Oracle Java SE Embedded 8 Virtual Machine и Allwared Software Framework (ESF), коммерческой версии Eclipse Kura, с открытым кодом Java/OSGi для шлюзов IoT.



Контроллер BioSmart UniPass

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Контроллер **BioSmart UniPass** предназначен для работы в составе биометрической системы контроля и управления доступом BioSmart. Он применяется для организации контроля и управления доступом посредством идентификации по рисунку вен ладоней и бесконтактным RFID-картам, а также позволяет организовать учёт рабочего времени сотрудников на предприятии. Совместим с ПО Biosmart-Studio версии не ниже V5. Контроллер BioSmart UniPass работает совместно со считывателями Biosmart PV-WM.

Основные характеристики

- До 1 000 000 пользователей в локальном режиме.
- Максимальное количество зарегистрированных ладоней 300 000.
- Поддержка режимов верификации «карта + вены ладони».
- Наличие интерфейса Wiegand (выход).
- Одновременное подключение до двух считывателей рисунка вен ладоней BioSmart PV-WM.
- Управление двумя замками, турникетом.
- Питание 12 В.
- Диапазон рабочих температур $0...+50^{\circ}\text{C}$.



Передача стереофонического звукового сигнала на расстояние до 3,6 км

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **HBT** (Тайвань) анонсировала новые устройства **AE-101T** и **AE-101R** для передачи стереофонического звукового сигнала с использованием кабеля «витая пара» категории 5 на расстояние до 3600 м.

Передатчик **AE-101T** оснащён двумя звуковыми входами 3,5 и 6,33 мм, портом RJ-45 с индикацией и разъёмом для адаптера питания 5 В, входящим в комплект поставки. Приёмник **AE-101R** имеет 2 аудиовыхода 3,5 и 6,33 мм, порт RJ-45 с индикацией. Он не требует электропитания и получает его от передатчика по витой паре. Устройства работают с аудиосигналом на частоте от 20 до 20 000 Гц, обеспечивают соотношение сигнал/шум 20000:1 (0,0005%).

Приборы выполнены в металлических корпусах, каждый с габаритными размерами чуть более спичечного коробка (68x37x21 мм), потребляемая мощность передатчика 380 мА. Сферы применения: гипер- и супермаркеты, транспортная инфраструктура, системы эвакуации и пожарной безопасности, озвучивания ТРЦ и т.д.



Считыватель BioSmart Mini-E

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Считыватель **BioSmart Mini-E** предназначен для идентификации пользователей по отпечаткам пальцев или RFID-картам при совместной работе с контроллерами BioSmart Prox-E (EX) или BS-P1. Он не применяется для самостоятельного управления исполнительными устройствами.

Отличительная особенность BioSmart Mini-E – возможность работы при отрицательных температурах. Он оснащён ёмкостным сканером отпечатков пальцев, позволяющим реализовать защиту от муляжей. Внутренние элементы контроллера покрыты лаком для обеспечения защиты от коррозии и конденсата в условиях уличного применения. Сканер отпечатков пальцев оборудован специальной схемой подогрева, обеспечивающей комфортное сканирование отпечатков пальцев при температурах до -40°C .

Основные характеристики

- Память на 4500 отпечатков пальцев в локальном режиме.
- Врезное исполнение корпуса.
- Встроенный считыватель карт.
- Поддержка режима верификации «карта + отпечаток».



Серия накопителей SM210-25 от Apacer

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Apacer Technology** выпустила на рынок серию новых твердотельных накопителей формата 2,5" с интерфейсом SATA 3 (6 Гбит/с). Серия **SM210-25** основывается на чипах типа MLC, устройства имеют ёмкость от 32 до 512 Гбайт. Скорость последовательных чтения и записи данных достигает 510 и 380 Мбайт/с соответственно, а производительность на операциях с произвольным доступом блоками по 4 кбайт до 80 000 IOPS. Все накопители SM210-25 от Apacer доступны в промышленном исполнении для работы в диапазонах температур $-40...+85^{\circ}\text{C}$.

Основные характеристики

Ёмкость	32–512 Гбайт
Форм-фактор	2,5"
Интерфейс	SATA 3, 6 Гбит/с (7+15 контактов)
Тип памяти	MLC
Функции S.M.A.R.T.	Есть
Поддержка широкого диапазона рабочих температур	Есть
Скорость чтения/записи (макс.)	510/380 Мбайт/с



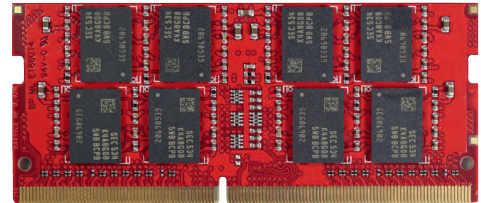
Модули оперативной памяти DDR4 для встраиваемых систем

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Innodisk** одна из первых в своём сегменте выпустила новую серию модулей оперативной памяти **DDR4** различного типа и вида с частотой работы до 2666 МГц. В производственной линейке представлены модули памяти DIMM или SODIMM ёмкостью от 2 до 32 Гбайт с контролем чётности ECC или без него, а также регистрового типа RDIMM.

Новая серия имеет улучшенный алгоритм определения и обработки ошибок, включающий контроль чётности и циклический избыточный код (CRC) для обеспечения надёжности передачи данных. Промышленный уровень изделий обеспечивается следующими особенностями: разъёмы с покрытием золотом 30 мкм, что в 10 раз больше, чем требует спецификация JEDEC, датчики температуры, защитное конформное покрытие и расширенный диапазон рабочих температур.

Использование памяти DDR4 регистрового типа с частотой работы 2666 МГц позволяет раскрыть все возможности новых масштабируемых процессоров семейства Intel Xeon Scalable.



IP-видеокамера 1,3 Мпиксел с Wi-Fi от GeoVision

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

IP-видеокамера **GV-CBW120** производства компании **GeoVision** (Тайвань) – это устройство, устанавливаемое на кронштейне, с изменяемым углом поворота, которое хорошо подходит для видеомониторинга в бутиках, частных домах, отелях, ресторанах и на небольших предприятиях.

Сетевую видеокамеру можно легко установить на полках с помощью монтажной скобы, а также на потолке или на стене. Умный аппарат GV-CBW120 GeoVision способен записывать видеoinформацию на карты типа MicroSD и на сетевые устройства группы NAS, созданные для хранения данных.

Камера гарантирует возможность одновременной передачи нескольких видеопотоков с индивидуальными настройками в форматах Motion JPEG и H.264. Такие функции видеомодели GV-CBW120, как детекторы движения или включение сигнализации в момент обнаружения подозрительных действий, определяют популярность и востребованность устройства GV-CBW120 в охранной сфере.



Блоки питания 4-го поколения LOGO!Power

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **SIEMENS** представила новое поколение источников питания **LOGO!Power**, они расширяют гамму устройств и возможности применения. Блоки питания мощностью до 90 Вт включительно могут применяться в различных задачах, выпускаются в форм-факторе LOGO!8 и полностью совместимы с блоками питания 3-го поколения.

Отличительные особенности и преимущества

- Расширение гаммы до 11 блоков питания (ранее было 9) с шириной: 18, 36 мм (вместо 54 мм), 52 мм (вместо 72 мм) и 72 мм (вместо 90 мм) со значительным снижением (на 18 мм) предшествующей ширины всех блоков питания.
- Широкий ассортимент: 11 версий с напряжениями 5/12/15 и 24 В постоянного тока до 90 Вт.
- Расширенный диапазон рабочих температур $-25...+70^{\circ}\text{C}$ (понижение мощности от $+55^{\circ}\text{C}$).
- Надёжность в эксплуатации: бесперебойное подключение нагрузок с высоким пусковым током благодаря запасам энергии при запуске, а также устойчивый ток в случае перегрузки.



MT8073iE и MT8092XE – панели оператора Weintek с двумя Ethernet-портами

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Weintek** представила новые операторские панели с двумя Ethernet-портами – **MT8073iE** и **MT8092XE**. Благодаря им HMI может работать с двумя независимыми сетями: один порт подключается к контроллеру, а другой – к локальной сети предприятия или используется для дистанционного управления. Разделение сетей позволяет избежать помех и перегрузок, а также существенно повысить достоверность и регулярность передачи данных.

Основные характеристики

- MT8073iE и MT8092XE имеют уже активированный EasyAccess 2.0.
- MT8073iE: процессор Cortex A8 600 МГц, 128 Мбайт флэш, 128 Мбайт ОП.
- MT8092XE: процессор Cortex A8 1 ГГц, 512 Мбайт флэш, 256 Мбайт ОП.
- Поддержка более чем 250 драйверов для подключения ПЛК.
- Два Ethernet-порта.
- MT8092XE оснащён CAN Bus.

Обе модели имеют два уровня промышленной защиты: покрытие печатной платы и развязку по цепи питания.



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 учатившимися 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.

Система тестирования готовых электрических узлов для автомобильной промышленности

Инженерная компания DELTA TECH (Венгрия) проектирует и изготавливает специализированные машины, станки, сборочные и производственные линии по индивидуальным заказам. Клиенты компании работают в автомобильной, металлообрабатывающей, электронной и химической промышленности. Продукция Advantech занимает одну из главенствующих позиций в номенклатуре используемых компонентов.

Одним из реализованных проектов стала система тестирования, установленная на производственной линии электронных блоков управления, монтируемых внутри автомобиля. Машина реализует различного рода измерения электрических параметров, включая напряжение, ток, частоту и время; коммуникации между установкой и объектом в ходе тестирования осуществляются по интерфейсу LIN, внутри машины

ведутся внутренние логи всех измеряемых параметров. Благополучное прохождение тестирования завершается печатью этикетки.

Ядром испытательной системы является промышленный ПК Advantech, состоящий из шасси 4U ACP-4000, поддерживающий до 15 плат ввода-вывода и вибростойкие дисковые корзины. В качестве вычислителя выступает процессорная плата PCE-5129G2-00A1E на базе процессоров Intel Core i7 6-го поколения, установленная в объединительную плату PCE-5B13-08A1E с 8 слотами PCI и 4 PCIe. В качестве ПЗУ используются два высоко-

надёжных SSD-накопителя SQF-S25M8-256G-SAC, объединённых в RAID 1. Резистивный сенсорный дисплей FPM-2150G-R3BE используется как человек-машинный интерфейс. ●



УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

фото с сайта sas-automotive.com

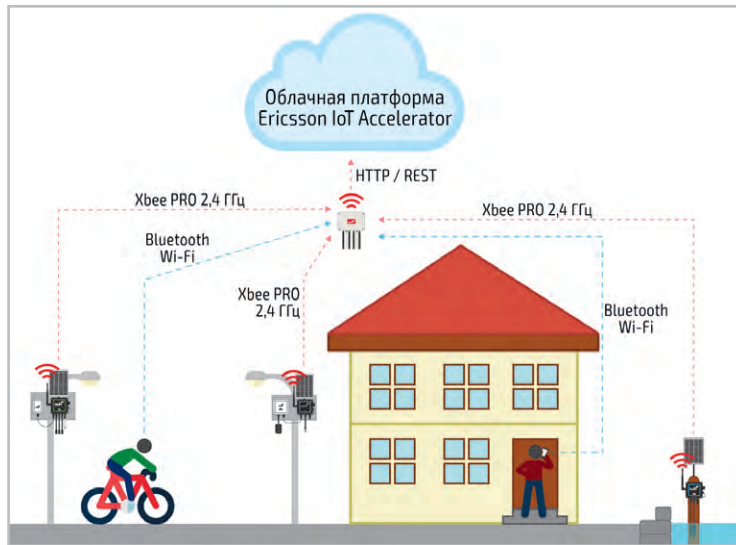
Smart-технологии в Тилбурге

Городской совет нидерландского Тилбурга принял решение контролировать экологический фон города, качество воды, воздуха и уровень шумов с помощью IoT-платформы от компаний Ericsson и Libelium.

Измерительный комплекс компании Libelium состоит из устройств Waspote Plug & Sense! Smart Environment с пятью подключёнными датчиками: один для измерения температуры, влажности и давления, три для измерения уровня CO₂, двуоксида азота (NO₂), озона (O₃), и один показывает количество взвешенных частиц (пыли) в атмосфере. Для контроля качества воды используются устройства Waspote Plug & Sense! Smart Water с двумя датчиками для измерения уровня pH и электрической проводимости. Для измерения уровня шума приме-

няется комплект Waspote Plug & Sense! Smart City с микрофоном и ультразвуковым датчиком. Все устройства оснащены аккумуляторными батареями 6600 мА·ч с возможностью подзарядки

от солнца и обеспечивают максимальный ток 500 мА. Функциональность шлюза Meshlium в режиме сканера



802.15.4-PRO-AP позволяет определять MAC-адреса смартфонов, гарнитур и машин посредством сканирования сигналов Wi-Fi. Связь между устройствами и шлюзом IoT осуществляется с помощью Xbee-PRO (2,4 ГГц), между шлюзом и облаком – путём Wi-Fi и Ethernet-подключения к локальной базе данных.

Данные анализируются в облачной платформе Ericsson IoT Accelerator и визуализируются. Задача мониторинга – сравнить результаты измерений с экологическими стандартами качества воды, воздуха и уровня шума. Цель проекта – обеспечить открытую платформу, с помощью которой можно контролировать состояние окружающей среды. ●

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

GeoVision и Advantech сотрудничают в области видеонаблюдения на транспорте

Компании GeoVision, профессиональный поставщик решений для видеонаблюдения на базе IP-технологий, и Advantech, производитель встраиваемых систем и решений для автоматизации, начали технологическое сотрудничество, в ходе которого они тестируют совместимость ПО GV-VMS на серверах Advantech ARK-V и ARK-S серии NVR.

Программное обеспечение для хранения видеоданных и управления ими (GV-VMS – Video Management System) и IP-камеры GeoVision теперь полностью интегрированы с автомобильными видеорегистраторами Advantech (серия ARK-V) и уличными устройствами NVR (серия

ARK-S). Интегрированное решение позволяет реализовать видео- и аналитические функции GeoVision на платформе безвентиляторного встроенного ПК Advantech для ведения видеона-

блюдения в автотранспортных средствах и на улице.

Интеграция с GeoVision GV-VMS расширяет возможности применения встраиваемых систем, включая видеоаналитические функции и централизованное управление для мониторинга больших объёмов данных.

Решение предварительно интегрировано с Advantech WISE-PaaS/RMM, программным сервисом платформы IoT для удалённого управления, безопасности системы и с предварительно настроенными облачными сервисами, которые облегчают труд разработчиков и расширяют возможности решения IoT. Благодаря такому сотрудничеству обе компании смогут предложить своим клиентам множество новых функций и возможностей. ●



УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Информация в рубрике размещается на правах рекламы.

Надёжное хранение данных для системы контроля фармацевтической продукции

Автоматизированные системы проверки и упаковки фармацевтических препаратов обеспечивают упорядочение и непрерывность процесса упаковки, а также снижение производственных затрат. Надёжная и безопасная система гарантирует корректное дозирование и маркировку медикаментов даже без контроля человека. Для предотвращения ошибок, связанных с потерей обрабатываемых данных в системе оптического контроля, немецкий производитель выбрал решение от **Innodisk**, сочетающее как аппаратную часть, так и соответствующее программное обеспечение.

Для резервирования системы хранения данных используется модуль **RAID E2SS-32R2** для двух накопителей формата M.2, работающих в режиме «зеркало». Это означает, что даже при выходе из строя одного из накопителей система продолжит работу со всеми имеющимися

данными, чтобы избежать ошибок в маркировке и дозировании препаратов, проходящих через машинный контроль. Использование твердотельных накопителей формата M.2 серии **3MG2-P** позволяет создать компактную систему с возможностью быстрой замены и автоматического восстановления RAID-массива, что значительно сокращает время простоя. Состояние системы хранения данных можно отслеживать с помощью программного обеспечения **iRAID**.

Применение отказоустойчивого дискового массива компании Innodisk обеспечило надёж-



ную систему мониторинга и предотвращения всевозможных сбоев данных, с которыми заказчик сталкивался ранее. ●

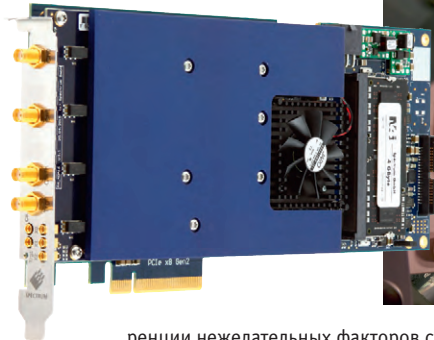
[УЗНАТЬ БОЛЬШЕ](#)

Генераторы сигналов Spectrum: точность, необходимая для квантовых исследований

Институт квантовой оптики и квантовой информации университета г. Инсбрука, Австрия, применяет в своих установках компьютерные платы генераторов сигналов произвольной формы **AWG Spectrum**.

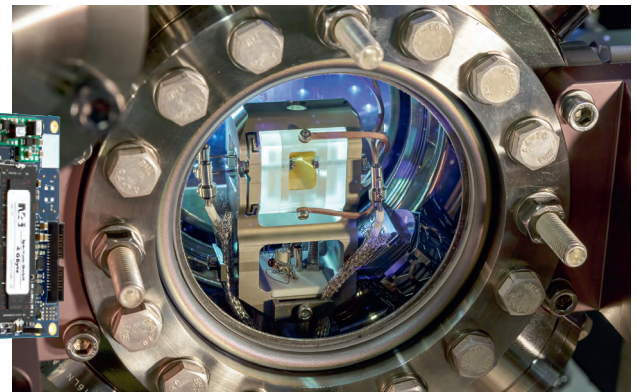
Одним из приложений исследования кристаллов, где необходим многочастотный сигнал, является *радиочастотный режим*. При квантовом моделировании с захваченными и охлаждёнными ионами кальция важна точная адресация к каждому отдельному иону с использованием лазерного луча, пропущенного через акустооптический дефлектор (AOD). Благодаря **AWG Spectrum** генерируется сложный многочастотный сигнал различной амплитуды, позволяющий обращаться сразу к нескольким ионам, в результате эксперимент выполняется быстрее.

Вторым важным приложением является исключение посредством деструктивной интерфе-



ренции нежелательных факторов смещения частоты, возникающих в акустооптическом модуляторе.

Используемые в экспериментах платы **AWG** серии **M4i.6631-x8** с помощью 16-разрядного ЦАП преобразуют загруженные из встроенной памяти (до 4 Гбайт) цифровые данные в аналоговый сигнал диапазоном 0–400 МГц с заданным смещением и амплитудой со скоростью до 1,25 ГГц/с.



AWG работают в PCI Express-слотах, их легко программировать и настраивать, они имеют огромный выбор режимов и триггерных опций, внешние входы синхронизации, логические функции запуска, а также возможность потоковой передачи данных FIFO для генерации продолжительных сигналов в течение нескольких часов. ●

[УЗНАТЬ БОЛЬШЕ](#)

Испытание солнцем, жарой и электричеством для EtherWAN: тест пройден

Гелиотермальная энергетика является перспективным направлением для возобновляемых источников энергии. Один из таких проектов реализован в северной части Чили в пустыне Атакама. Проект Cerro Dominador представляет собой солнечную электростанцию мощностью 110 МВт. Принцип работы станции заключается в том, что при помощи гелиостатов происходит сбор солнечной радиации на центральную башню высотой 74 метра, где под действием температуры запускается процесс плавления соли, далее перенос тепла в теплообменник с водой и выработка пара для функционирования турбины. В проекте применена система из 10 600 гелиостатов, зеркал, способных изменять своё положение в зависимости от расположения солнца.

Чтобы поддерживать постоянную выработку электроэнергии, солнечная установка должна иметь возможность функционировать в любое время, когда есть солнечный свет. Для реализации проекта интеграторы создали комплексную систему управления гелиостатами на базе сети Industrial Ethernet. Для построения ядра управ-

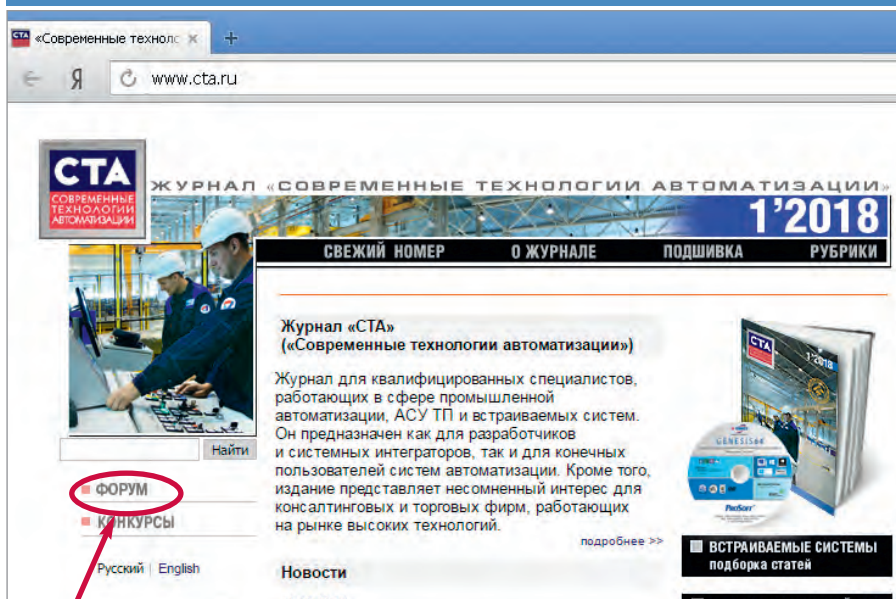
ляющей сети применены коммутаторы **EtherWAN** серии **EX27000**, объединённые в резервированную кольцевую топологию. В качестве механизма резервирования исполь-



зован протокол Alpha Ring со временем восстановления <15 мс. А для резервирования оконечных устройств топология дополнена рядом полукольцев, в основе которых коммутаторы серии **EX43000** и протокол резервирования Alpha Chain. В итоге создана отказоустойчивая система сбора солнечной радиации, способная работать в условиях повышенных температур пустыни Атакама. ●

[УЗНАТЬ БОЛЬШЕ](#)

«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	114
ACME	72
ADLINK	43, 110
Advantech	49, 60, 94, 98, 113, 116
AdvantiX	4-я обл., 97, 109, 111
AIC	35
AMC	111
Apacer	115
Aplex	51, 109
EtherWAN	87, 117
Eurotech	57, 110, 112, 114
FASTWEL	2, 41, 109, 110, 114
GeoVision	110, 115, 116
Getac	27, 112
HBT	114
Hirschmann	19, 23, 114
iBASE	99
ICONICS	3-я обл., 95, 111, 112
iKey	55
Indukey	55
Innodisk	83, 111, 115, 117
Libelium	116
LiteMAX	73
MEN	9, 110
NSI	55
O'Ring	111
Pepperl+Fuchs	61
ProVS	67
Scaime	80
Schroff	2-я обл., 91
SIEMENS	115
Smartek	81
Spectrum	65, 117
TDK-Lambda	109, 112
WAGO	111, 112
Weintek	14, 115
XLIGHT	29
ДОЛОМАНТ	63
НОРВИКС	31
ПРОСОФТ	1, 45, 77
ПРОСОФТ-Биометрикс	109, 114, 115
ПРОСОФТ-Системы	103
Экспотроника	108

**СТА**СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИwww.cta.ru

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ УЖЕ ОПЛАЧЕНА РЕКЛАМОДАТЕЛЯМИ

* Подписка на журнал оформляется на сайте www.cta.ru

** Для специалистов подписка может быть бесплатной

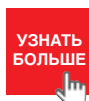
Журнал выпускается в идентичных по содержанию печатной, электронной и мобильной версиях.

Подписка может быть бесплатной для специалистов в области промышленной автоматизации, АСУ ТП и встраиваемых систем и платной с дополнительными возможностями.

Электронная версия для платных подписчиков отличается наличием возможности **скачать и распечатать** номер журнала.

Печатная версия для платных подписчиков отличается **гарантированной доставкой** по указанному адресу.

Мобильное приложение «Журнал «СТА»:



в Google Play на Android и



в App Store на iOS



facebook.com/cta.mag



twitter.com/cta_mag

Оформляйте платную или бесплатную подписку на любую из версий и читайте электронную версию на сайте журнала

REVIEW/Embedded Systems**6 The importance of protecting embedded computers***By Angela Hauber*

The article addresses issues related to the importance of design features when building robust and rugged embedded computers using MEN's solutions as an example. The primary objectives are to provide moisture resistance and heat dissipation.

10 Out of the frying pan into the fire: the stringent tests for embedded systems*By Yuri Shirokov*

As industrial computers are sometimes used in the most severe and hostile environments, they need simply to be reliable. The article shows how the Advantix embedded computers are tested for operation safety at extremely high and low temperatures.

12 Weintek CloudHMI technology*By Evgeniy Shklyayev*

The article outlines the key capabilities of the innovative CloudHMI technology from Weintek Labs. Also included is the description of the design features and benefits of CloudHMI architecture.

REVIEW/Industrial Networks**16 Defense in Depth in use. Level 2: security at data link layer***By Sergey Vorobyev*

The article continues the series of publications related to the multi-layered protection of industrial Ethernet networks applying the Defense in Depth principle. Also discussed are the cyber threats at data link layer and possible ways to protect the layer.

REVIEW/Hardware**24 More and more varied choices: new Getac tablets***By Ivan Gurov*

Readiness for operation in severe environments, a wide range of I/O ports and long battery life – this is true for all Getac products, and 2017 novelties are sure to be no exception. The article offers an overview of the new mobile rugged tablet computers that are capable of handling the most difficult and challenging tasks in circumstances where other equipment will simply not operate.

DEVELOPMENT/Distributed Control Systems**32 GM International explosion-proof automation systems***By Yuri Shirokov*

Multiplexing systems considerably simplify the data acquisition tasks in circumstances where hundreds and thousands of points need to be surveyed, thereby saving miles of hard wire and hundreds of hours of commissioning. The systems offer a number of advantages over traditional solutions, and such benefits become more visible when it comes to using the systems in hazardous areas. The article covers two of GM's solutions for explosive facilities.

DEVELOPMENT/Railway Transport**38 Software package for railway track machine data analysis and control optimization***By Sergey Fokin*

The article focuses on the software package that collects, processes, analyzes and stores information received from the controlled units of a technical facility. Also included is an example of using this software package on the Russian railway track machine RPB-01. The operation algorithms for each program of the package are discussed in detail.

DEVELOPMENT/Monitoring and Measuring Systems**46 Advantech solutions for the innovation economy***By Ivan Gurov*

Advantech has long been known in the Russian automation market. The review offers some interesting infrastructure projects that have been implemented involving the company's equipment and specialists. All these examples show a forward-looking view of the future when life will be more comfortable and safe, and the environment will be significantly improved due to energy-saving clean technologies.

DEVELOPMENT/Safety**52 Various biometric person authentication techniques***By Evgeniy Shklyayev*

Biometric technologies for personality identification have long been in use in our world. The article describes a fairly new identification method through a unique hand-vein pattern which continues to grow in popularity throughout the world. This is illustrated with the example of Prosoft-Biometrics equipment.

DEVELOPMENT/Urban Transport**58 Automated fare collection and ticket inspection systems for public transport***By Sergey Soldatov*

Automated fare collection and ticket inspection systems (AFCTIS) are an integral part of transport infrastructure in large cities. The modern AFCTIS system is not only a means of fare collection in certain types of transport; it is also a multi-purpose complex that analyzes the passenger traffic and provides flexible tariff plans as well as other transport-related services. The article discusses some specific features of the state-of-the-art AFCTIS system using Moscow's transport system as an example.

HARDWARE/Industrial Controllers**68 WAGO 750-880 programmable controller in Master mode***By Svetlana Zakharkina*

The Modbus protocol has been in use for many years. However, the Modbus protocol, while old, is still widely used in many modern PLCs. The article shows how to arrange data exchange between WAGO 750-880 controllers through the Modbus TCP protocol employing a special WAGO ModbusEthernet_04.lib library.

HARDWARE/Information Display**74 Litemax: LCD displays and LCD monitors***By Aleksei Lebedev*

The article describes Litemax liquid-crystal displays and monitors. Also discussed are the key features of DURApixel high brightness displays, ultra-wide SPANpixel displays and NAVpixel marine monitors. The article gives a brief overview of technologies improving the perceived quality of images (high brightness, color and contrast enhancement). It also contains the description of a form to order Litemax monitors specifying all items.

ENGINEER'S NOTEBOOK**84 Data center cooling technologies: the search for best practices***By Yuri Timonin*

An increasing number of data centers results in rapid growth in their computing capacity and power consumption, and a significant portion of power consumed by data centers is spent on cooling equipment rather than computation. The arrangement of data center cooling is the most important consideration to boost energy efficiency. The article analyzes various cooling schemes for equipment.

92 Fuzzy system to control power consumption for the industrial equipment*By Aleksandr Klevtsov*

The article covers the concepts for design and implementation of a fuzzy system to control power consumption for the industrial process equipment. Also included is an example of the arrangement of efficient power consumption for the existing electric drive of a hydro power plant.

100 Business continuity and financial losses caused by downtime*By Igor Afonin*

The article examines the key concepts of information availability and business continuity. Also discussed is the assessment of IT operational risks, including systems, applications and data. The article shows how to calculate the potential losses incurred by a company due to IT system downtime.

SHOWROOM 109**SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF 116****NEWS 15, 30, 36, 44, 66, 71, 72, 107**

Новые возможности для развития бизнеса



- ▶ Современная система диспетчерского управления и сбора данных
- ▶ Надежная передача данных по OPC UA
- ▶ Прекрасный уровень визуализации
- ▶ Интеграция с Microsoft Bing, Google Maps и ERSI
- ▶ Снижение эксплуатационных расходов на обслуживание объекта
- ▶ ПО сертифицировано для Windows 10, Windows 8, Windows Server 2012, Windows Server 2016
- ▶ Поддержка данных OPC UA, OPC DA, A&E, HDA, BACnet, SNMP



Winner
Microsoft Partner
2017 Partner of the Year
Application Development Award

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