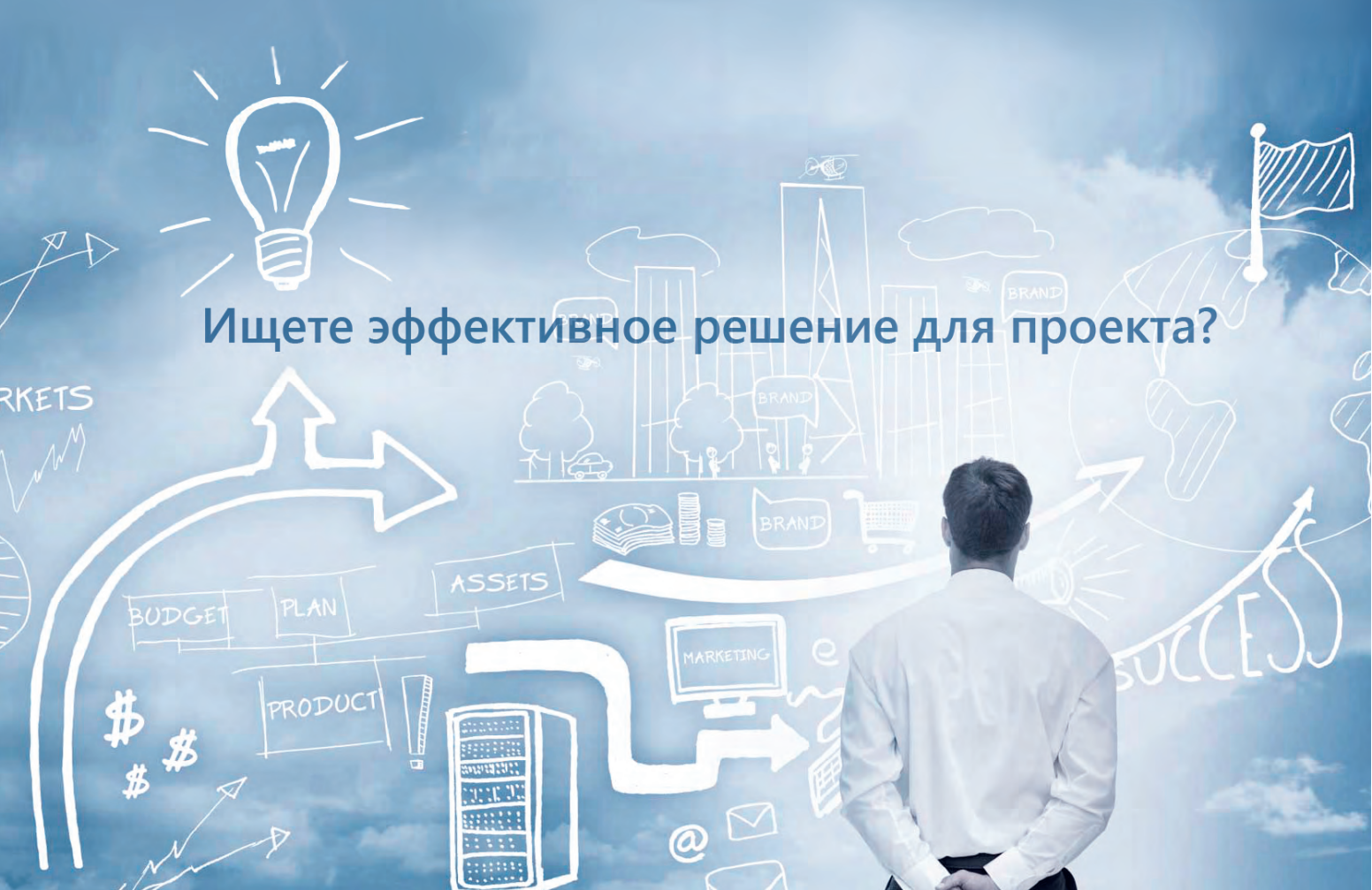


4'2019

ЭЛЕКТРОННАЯ
ВЕРСИЯ НА САЙТЕ

WWW.CTA.RU

**СОВРЕМЕННЫЕ
КИБЕРСИСТЕМЫ:**интеллектуальная биометрия
и защита информации**ЗОНА НЕПОКРЫТИЯ:**развитая цифровая связь
для регионов со сложными
условиями**ДОСТУПНОСТЬ
ИЛИ БЕЗОПАСНОСТЬ:**вычислительные платформы
SIL 4 на транспорте**FASTWEL CRM713
В ДЕЙСТВИИ:**практикум распределённого
сбора и обработки данных**ЗДОРОВОЕ ПИТАНИЕ:**рецепты бесперебойности
и надёжности электроснабженияУЗНАТЬ
БОЛЬШЕСкачайте диск: tp.prosoft.ru/cta-4-2019



Ищете эффективное решение для проекта?

Проектный офис. Технологии будущего уже сегодня



Умеем создавать инженерные решения



Применяем лучшие мировые практики
и современные компоненты АСУ и АСУ ТП



Используем интеллектуальные
и высокотехнологичные решения

Сотрудничаем с мировыми лидерами
промышленной автоматизации и встраиваемых систем

Знаем, как реализовать IIoT, Edge
и Cloud-архитектуру ваших решений

Мы обучаем специалистов из всех уголков СНГ



УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР
ПРОСОФТ-МОСКВА

Курсы по промышленной автоматизации: верхний и нижний уровни АСУ ТП

- ▶ Основы проектирования SCADA на базе GENESIS32 V9
- ▶ Новое поколение SCADA GENESIS64 (базовый курс)
- ▶ Расширенные свойства GENESIS64 (дополнительный курс)
- ▶ Основы работы с программным пакетом ICONICS GENESIS64 (дистанционный курс)
- ▶ Программируемые логические контроллеры WAGO I/O, FASTWEL I/O (базовый курс)
- ▶ Расширенные средства программирования ПЛК на основе оборудования FASTWEL I/O, WAGO I/O
- ▶ Программирование контроллера модульной линейки FASTWEL I/O CPM723-01 в среде разработки CODESYS V3 **Новинка**
- ▶ Программирование контроллеров ADVANTECH в среде CODESYS V3
- ▶ Работа с контроллерами FASTWEL I/O в среде CODESYS V2.3 (дистанционный курс)



ProSoft®

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР FASTWEL, ICONICS
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР WAGO, ADVANTECH

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ



Реклама

Профессиональные системы видеонаблюдения

от GeoVision



Хранение данных



Резервное копирование

- Автосохранение данных на внешние системы



Система хранения

- Расширение до 192 HDD для крупных систем

- Система хранения данных из 24 HDD



Городские здания



Общественная безопасность

Экономичное решение



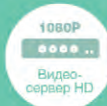
Решения H.265

- Уменьшение потока, экономия на хранении данных



Сервер записи

- Принимает до 128 каналов IP-камер, распространяет до 300 каналов



Видео-сервер HD

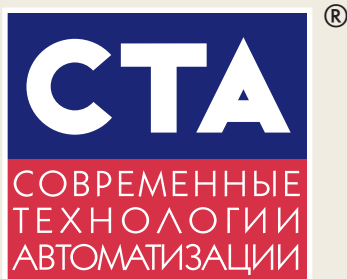
- Использование СХД в рабочей системе

- Перевод в единую систему хранения данных



Открытая платформа

- Работа с оборудованием сторонних производителей



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. Головазов,
В.К. Жданкин,
К.В. Кругляк,
В.М. Половинкин,
Д.П. Швецов,
В.А. Яковлев

Дизайн и вёрстка А.Ю. Хортова
Служба рекламы И.Е. Савина
E-mail: savina@soel.ru

Учредитель и издатель ООО «СТА-ПРЕСС»
Генеральный директор К.В. Седов
Адрес учредителя, издателя и редакции:
Российская Федерация, 117437, Москва,
ул. Профсоюзная, дом 108, эт. техн., пом. № 1, ком. 67

Служба распространения С.Ю. Чепурова
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
№ 4'2019 (93)
Дата выхода в свет 08.10.2019
Тираж 10 000 экземпляров

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

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, 2019

Фото для первой страницы обложки
©andres | istockphoto



Уважаемые друзья!

Авторству банкира Натана Майера Ротшильда приписывают крылатую фразу: «Кто владеет информацией, тот владеет миром». В наше время ценность информации возросла неизмеримо, и её приходится защищать. К счастью, компания Innodisk уже имеет ответы на многие назревшие вопросы. О некоторых решениях Innodisk для AIoT вы узнаете из статьи в «СТА». По мере глобализации телекоммуникационных сетей обеспечение защиты трафика усложняется. Компания ADLINK предлагает концепцию модульного построения сетевых защитных устройств, позволяющую не только обеспечить высокую степень безопасности, но и значительно снизить стоимость развёртывания и эксплуатации телекоммуникационного оборудования.

С появлением специализированного ПО многие задачи видеонаблюдения стали успешно решаться компьютером в автоматическом режиме. Сегодня наш рассказ о российской разработке Revisor VMS, позволяющей строить масштабируемые системы видеонаблюдения, включающие произвольное количество серверов, IP-камер и рабочих мест. Кстати, требования к видеокамерам таких систем повышаются: они должны днём и ночью предоставлять изображение с минимальными искажениями и максимальной степенью детализации. На примере продукции компании Basler рассказывается, как подобрать видеокамеру для системы машинного зрения.

По мере совершенствования алгоритмов и удешевления оборудования растёт привлекательность биометрических методов идентификации. Компания «Прософт-Биометрикс» предлагает оборудование BioSmart для идентификации человека на основе рисунка подкожных вен ладони. Решения BioSmart по числу ошибочных срабатываний близки к самым дорогим системам идентификации по радужной оболочке глаза.

Встраиваемые системы для авиации и железнодорожного транспорта отличает надёжность и безопасность. Какие именно стандарты формализуют требования к этим системам, и что это за требования? Можно ли создать недорогой модульный компьютер, соответствующий стандарту SIL 4? На все эти вопросы отвечают статьи в «СТА».

Беспроводные телекоммуникационные сервисы являются краеугольным камнем Интернета вещей и облачных вычислительных платформ. Но обеспечить функционирование базовой станции мобильной связи в жёстких климатических условиях — задача не тривиальная: электронное оборудование очень требовательно к параметрам эксплуатации. Познакомьтесь с возможностями продукции компании Schöff, предназначенной для работы в условиях сурового климата вне помещений.

Если сбой в работе может привести к потерям информации или серьёзным авариям, помимо схемотехнической и конструктивной надёжности к источнику питания предъявляется требование бесперебойности эксплуатации. Компания CyberPower уже более двадцати лет производит высоконадёжные системы питания для любых применений, включая ЦОД. Об устройствах автоматического ввода резервного питания вы прочтёте в одной из статей.

Прошедшая проверку временем концепция распределённых систем сбора информации и управления по-прежнему востребована. Статья о применении на практике программируемого в среде CODESYS контроллера узла сети FASTWEL I/O CPM713 с поддержкой протокола Modbus TCP написана по мотивам вопросов разработчиков.

Вы узнаете также о настоящем и будущем технологии RFID, о том, как осуществить Ethernet-соединение при помощи одной витой пары, о том, на каких принципах основано известное всем PID-регулирование, и о многом другом.

Всего вам доброго!

Сорокин

С. Сорокин



Скачайте диск с tr.prosoft.ru/cta-4-2019

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

СОДЕРЖАНИЕ 4/2019

ОБЗОР

ТЕХНОЛОГИИ

6 RFID в действии

Юрий Широков

Быстрый сбор данных, улучшенное детальное отслеживание запасов и снижение трудозатрат – это лишь некоторые из многих выгод, достигнутых благодаря технологии RFID. В статье рассматриваются основы технологии, её базовые возможности и применение в промышленности на примере продуктов компании Pepperl+Fuchs.



16 Преимущества биометрических методов идентификации человека

Никита Якубов

Системы биометрической идентификации человека давно стали повседневной реальностью. Тем не менее они всё ещё далеки от совершенства, и специалисты постоянно трудятся над повышением надёжности их работы и снижением стоимости. В статье описаны преимущества различных биометрических методов идентификации по сравнению с привычными RFID-картами и пин-кодами. На примере оборудования BioSmart компании «Прософт-Биометрикс» будут проиллюстрированы преимущества достаточно нового, набирающего всё большую популярность метода, основанного на уникальном рисунке подкожных вен ладони.



24 ADAM-3600: поддержка среды программирования Node-RED

Степан Студеникин

Для решения задач промышленной автоматизации облачные технологии стали намного привлекательней как с экономической точки зрения, так и в отношении их функциональности. Однако возникает вопрос реализации возможности работы с облачными сервисами. Тем самым поддержка программной платформы Node-RED контроллерами ADAM-3600 компании Advantech является перспективным направлением развития, позволяющим ускорить и удешевить развёртывание системы автоматизации, а также снизить трудозатраты проектировщиков и программистов.

ОБЗОР

ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ

30 Платформы SIL 4 для критически важных приложений

Юрий Широков

Сегодня электроника вездесуща. Не обходится без неё ни поезд, ни самолёт. Как создать компьютер таким образом, чтобы его можно было сертифицировать для работы в ответственных приложениях, какие препятствия существуют на этом пути, и есть ли способ сделать компьютер, подобный этому, модульным типовым продуктом? О принципах построения надёжных схемотехнических решений для критически важных приложений рассказано в этой статье.

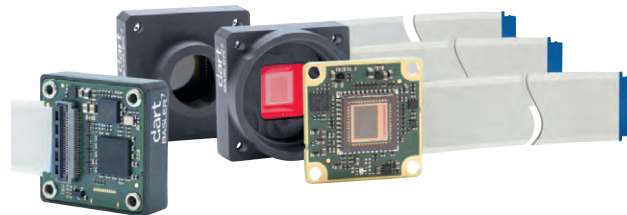
ОБЗОР

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

38 Камеры для систем компьютерного зрения: сложный выбор

Алексей Коченгин

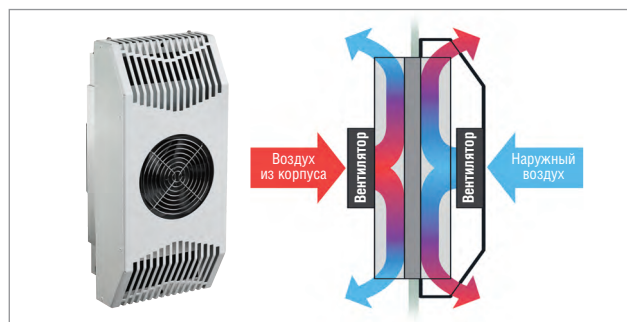
В статье приведена общая информация о технологии компьютерного зрения, рассмотрены основные технические характеристики при выборе камер, на которые следует опираться разработчикам систем компьютерного зрения. Представлен обзор продуктов компании-производителя промышленных камер для систем компьютерного зрения Basler глазами разработчика.



46 Обеспечение работы телекоммуникационного оборудования в суровых климатических условиях

Виктор Гарсия, Юлия Гарсия

В обзоре описаны этапы развития стандартов сотовой связи и её перспективы в решении проблемы «цифрового неравенства» как экономического и технологического отставания некоторых регионов от прогресса в области образования и телекоммуникаций и предоставления повсеместного доступа к цифровым услугам. Приведены примеры высокотехнологичных всепогодных конструктивов для размещения в них аппаратуры базовых станций сотовой связи.



РАЗРАБОТКИ

БЕЗОПАСНОСТЬ

56 Система видеонаблюдения на промышленном объекте

Марина Воскресенская

В статье рассмотрен программно-аппаратный комплекс видеонаблюдения на промышленном предприятии. Приведены примеры оборудования для установки на объектах, а также модули видеоаналитики для более быстрого реагирования от российского разработчика Revisor Lab.



РАЗРАБОТКИ

ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ

60 Интеллектуальные транспортные системы iBase для железной дороги

Нина Процерава

В современном мире транспортная инфраструктура является лидером по росту и развитию: всё больше используются железные дороги, автомобильный транспорт, авиаперевозки. Для оптимизации процесса, а также во избежание простоев сфера транспорта требует продвинутых и современных технологий. В данной статье освещена тема применения интеллектуальных транспортных систем и Интернета вещей на железной дороге с примерами решений компании iBase.

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

66 Ethernet при помощи единой витой пары – уже реальность

Сергей Воробьёв

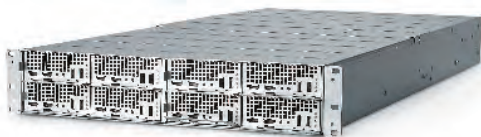
В статье представлена новая стандартизованная технология передачи Ethernet-данных по однопарному кабелю, которая фактически позволит пересмотреть организацию физического уровня модели OSI.



70 Технологии кибербезопасности в эпоху IoT

Юрий Широков

С наступлением эры IoT защита от киберугроз и управление сетевой инфраструктурой становятся крайне актуальными задачами. Компания ADLINK предлагает оптимизированную концепцию модульного построения сетевых защитных устройств, повышающую эффективность разработки пользовательских приложений, а также снижающую стоимость их эксплуатации и модернизации.



АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

76 Умные свинцово-кислотные аккумуляторы DELTA

Игорь Александров, Елена Краснова

Непредвиденные ошибки в работе оборудования могут стать одной из причин внезапных сбоев электропитания. Умные свинцово-кислотные аккумуляторы DELTA DTM-I и GEL снижают риск влияния ключевого фактора – человеческого. Аккумуляторы оснащены ЖК-дисплеем, на котором отображается статус работы, его можно легко проконтролировать и вовремя предпринять необходимые меры.



78 Резервирование электропитания в стойке

Сергей Антонов

Всегда существует вероятность сбоя в электросети по причине техногенных или природных внешних факторов, поэтому вопрос о резервировании питания ответственного оборудования с целью повышения надёжности системы является актуальным. В зависимости от класса оборудования, его мощности, сферы применения, места установки реализация резервирования может быть различной. В данной статье предлагается рассмотреть экономичное решение по организации резервирования однофазного оборудования серверной стойки при использовании ATS CyberPower.



АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

ФЛЭШ-ПАМЯТЬ

82 Технологии надёжности для IoT

Юрий Широков

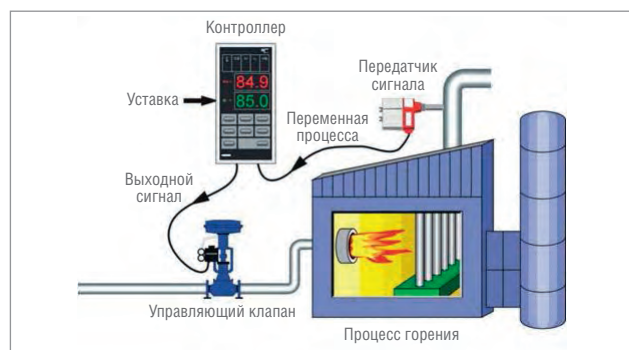
По сути, любое интеллектуальное устройство для Интернета вещей является компьютером, а ни один компьютер в работе не может обходиться без устройства хранения данных. Чем больше попадаем мы в зависимость от окружающих нас интеллектуальных устройств, тем серьёзнее становится проблема обеспечения надёжности хранения и конфиденциальности информации. Компания Innodisk уже имеет ответы на многие назревшие вопросы. О некоторых решениях Innodisk для AIoT расскажет эта статья.



В ЗАПИСНУЮ КНИЖКУ ИНЖЕНЕРА

92 Просто о PID-регулировании

Принцип PID-регулирования используется в автоматическом управлении процессами повсеместно. Большинство современных промышленных контроллеров имеют встроенный механизм, реализующий PID-управление. Но для успешного применения этого мощного средства необходимо чётко понимать механизм его действия. Эта статья в популярной форме представляет начальные сведения о PID-регулировании.



ВОПРОСЫ-ОТВЕТЫ

100 Программируем контроллер модульной линейки FASTWEL I/O CPM713

Светлана Захаркина, Анастасия Казначеева, Александр Локотков

В статье приводятся ответы на часто задаваемые вопросы пользователей системы FASTWEL I/O CPM713. Описываются готовые решения в области подключения, диагностики и программирования контроллера.



ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ

109

БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

116

НОВОСТИ

14, 28, 55, 64, 80



Юрий Широков

RFID в действии

Быстрый сбор данных, улучшенное детальное отслеживание запасов и снижение трудозатрат – это лишь некоторые из многих выгод, достигнутых благодаря технологии RFID. В статье рассматриваются основы технологии, её базовые возможности и применение в промышленности на примере продуктов компании Pepperl+Fuchs.

Немного о технологии

Аббревиатура RFID (Radio Frequency Identification) означает «радиочастотная идентификация» и относится к технологиям, которые используют радиоволны для автоматической идентификации объектов. RFID использует так называемый воздушный интерфейс, передающий электромагнитные волны по воздуху. Как правило, серийный номер или другая информация о продукте/объекте (идентификатор) хранится в микрочипе (рис. 1). Этот чип посредством антенны может передавать информацию, необходимую для идентификации, на считывающее устройство. Считыватели RFID-меток (тегов), не имеющих собственного источника энергии, создают активизирующее и питающее метки электромагнитное поле. Вообще же современные метки RFID можно разделить на активные, полупассивные и пассивные. Некоторые из них могут хранить довольно большой объём данных, и все они состоят из микрочипа, антенны и в случае активных и полупассивных меток из источника питания. Компоненты метки заключены в пластиковый, силиконовый или иногда стеклянный корпус. На базовом уровне любой RFID-тег работает одинаково:

- антенна метки получает электромагнитный сигнал от антенны считывателя RFID;
- используя питание от своей внутренней батареи или энергию, извлечённую из электромагнитного поля, созданного считывателем, метка отправляет закодированную в электромаг-

нитный импульс информацию обратно в считыватель;

- считыватель принимает информацию от метки и интерпретирует посылку как значимые данные.

Рисунок 2 иллюстрирует взаимодействие сканера с пассивной меткой RFID. Для активной и полупассивной меток всё происходит аналогично. Активным и полупассивным меткам RFID для работы требуются источники питания. Активная метка использует свою батарею для передачи радиоволн на считывающее устройство, тогда как полупассивная для обеспечения вещания полагается на считывающее устройство. Поскольку эти метки устроены сложнее, чем пассивные, они и стоят дороже. Активные и полупассивные метки обычно используются для маркировки дорогостоящих элементов, которые требуется идентифицировать на больших расстояниях, — они передают сигнал на высоких частотах от 865 до 928 МГц, и его можно улавливать на расстоянии до 30 метров

или более. Если необходимо считывать метки с ещё большего расстояния, то за счёт более мощного источника питания можно увеличить мощность сигнала и, соответственно, дальность передачи более чем до сотни метров. Для обеспечения корректной пакетной обработки считывателем большого числа меток современные системы RFID чаще всего используют множественный доступ с временным разделением каналов связи TDMA (Time Division Multiple Access), а также с пространственным разделением SDMA (Space Division Multiple Access), с разделением по частотной области FDMA (Frequency Division Multiple Access), с разделением по коду CDMA (Code Division Multiple Access).

Пассивные RFID-метки в качестве источника питания полностью полагаются на считыватель. Они считываются на расстоянии до шести метров и более дешёвы в производстве, что означает, что они могут использоваться с менее дорогими товарами. Их часто



Рис. 1. Пассивная метка RFID

Иллюстрация с сайта labtestingmatters.org

изготавливают для одноразового применения и прикрепляют к потребительским товарам. Таким образом, на железнодорожный вагон прикрепляют активную метку RFID, а на бутылку шампуня — пассивную.

Ещё одним фактором, влияющим на стоимость меток RFID, являются их возможности хранения данных. Существует три типа хранилищ информации в метках: чтение-запись, только чтение и WORM (Write Once, Read Many — запись один раз, чтение многократно). Данные в метке чтения-записи могут быть добавлены или перезаписаны. Теги только для чтения нельзя добавлять или перезаписывать — они содержат только те данные, которые были в них записаны в процессе производства. Теги WORM могут иметь дополнительные данные, добавленные пользователем один раз, но впоследствии эту информацию нельзя изменить.

История и перспективы

Большинство пассивных меток RFID стоят от 7 до 20 центов США. Активные и полупассивные метки дороже, и обычно цены на эти метки сильно зависят от их частотного диапазона, типа памяти и требуемого тиража. Текущая цель индустрии RFID состоит в том, чтобы снизить стоимость пассивной метки RFID до пяти центов.

Специальные интерфейсы обеспечивают связь системы RFID с ПЛК или другими ИТ-системами.

Согласно различным источникам, происхождение RFID можно проследить до Второй мировой войны, когда разные страны использовали радиолокационные технологии в воздушном бою (система распознавания «свой-чужой»). Радарные и радиочастотные технологии получили ещё большее распространение в 1950-х и 1960-х годах, а в гражданской сфере компании стали разрабатывать системы защиты от краж для магазинов на основе простых однобитных меток. Первые американские патенты RFID были зарегистрированы в 1970-х годах, и тогда широта применения RFID уже впечатляла: технологию опробовали для обеспечения безопасности грузовых автомобилей, перевозивших ядерные материалы, или для отслеживания коров с целью лучшей координации процедур вакцинации. Поразительно, что вариации всех этих приложений всё ещё используются сегодня: самолёты имеют идентификационные метки, система, разработанная для грузовиков с ядерными материалами, транс-

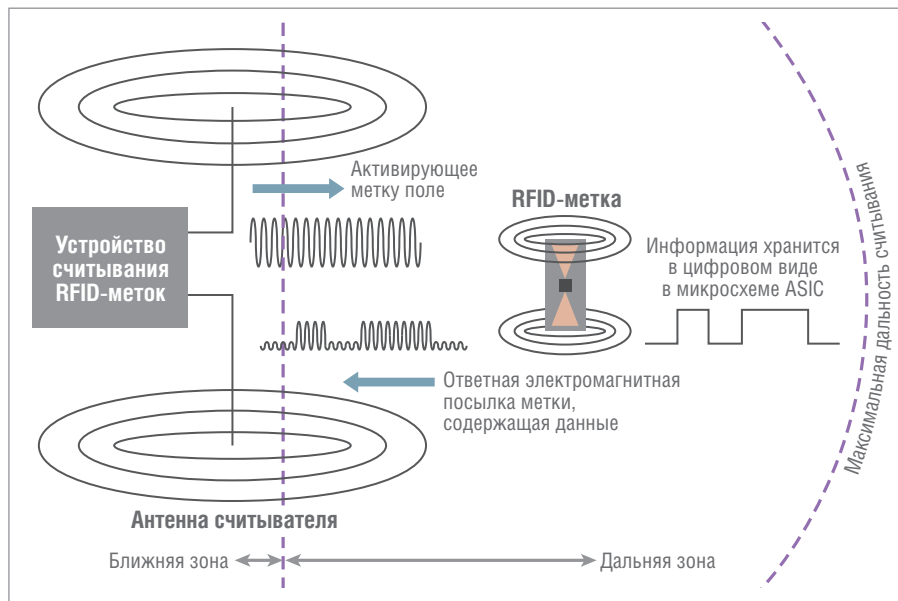


Рис. 2. Принцип действия системы с пассивной меткой

формировалась в системы оплаты проезда на общественном транспорте, а коров по всему миру по-прежнему отслеживают с помощью низкочастотных меток. В 2004 году компания Walmart стала одной из первых внедривших у себя RFID. На исследования и пилотные программы, связанные с RFID, Walmart потратила тогда порядка 50 млн долларов США. Но в результате внедрения миф о высокой стоимости RFID был разрушен. И мало того, что удалось значительно снизить цену самого оборудования, — было доказано, что реализация RFID-учёта в кратчайшие сроки обеспечивает существенный возврат инвестиций — ROI (Return On Investment). Известно, в частности, что значение ROI у компаний, занятых в сфере производства, складирования и розничной торговли, благодаря использованию технологий RFID достигает 200%. К слову сказать, Walmart и сегодня является одним из крупнейших потребителей RFID-меток среди предприятий розничной торговли.

RFID-метки поражают своим разнообразием. На первый взгляд, это производит впечатление хаоса, однако если взглянуть на RFID-системы как на прикладные решения, всё становится понятным. Ведь RFID — это технология, которая органично вписывается во многие процессы, и дизайн меток тоже должен гибко адаптироваться, чтобы соответствовать конкретным требованиям заказчика.

Например, метки RFID для идентификации животных настолько малы, насколько это возможно, и могут вживляться под кожу животного. На рис. 3 изображены имплантируемая под кожу

метка (в большом увеличении) и процесс её сканирования.

Однако чипы предлагается вживлять не только животным, но и людям. Компания Applied Digital Solutions (ADS) является лидером в области производства таких микрочипов с уникальными идентификационными номерами, которые ссылаются на медицинскую базу данных VeriChip. Эта база данных содержит экстренную контактную информацию и историю болезни пациентов с серьёзными проблемами со здоровьем, такими как болезнь Альцгеймера. Именно они являются первоочередными кандидатами на получение метки VeriChip, позволяющей в случае необходимости идентифицировать недееспособного человека.

Для идентификации деревьев или деревянных предметов метки имеют форму шурупа или гвоздя. Для приложений контроля доступа метки RFID поставляются в виде ключей и карточек. Для маркировки одежды их можно прикрепить к текстилю в виде ненавязчивой вставки (Smart Label). При этом надо понимать, что за всем разнообразием форм стоит одна и та же стандартизованная технология.

Итак, RFID — универсальная технология. Наиболее распространёнными приложениями, помимо систем типа Speedpass и сбора платежей, являются решения для контроля доступа и отслеживания активов. Последние имеют очень широкий спектр применений, поскольку различные отрасли и компании решают множество задач идентификации на своих производственных линиях и складах. Например, всякий

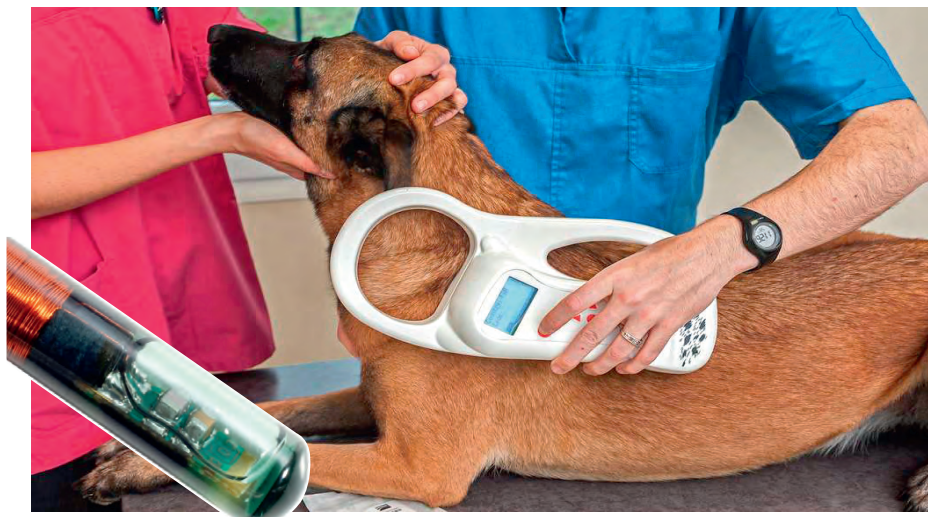


Иллюстрация с сайта futura-sciences.com

Рис. 3. Микротеги для вживления под кожу животным и процедура считывания вживлённой метки

раз, когда детали поступают от поставщиков, идентификация становится жизненно необходимой.

Когда дело доходит до контроля доступа, RFID может повысить безопасность и гарантировать, что только квалифицированные сотрудники получат доступ к определённым производственным зонам и оборудованию. Вспомните об автомобилестроении, бытовой электронике, текстильной промышленности, строительных компаниях или холодильных складах в пищевой промышленности — RFID работает и обеспечивает выгоду везде.

По некоторым прогнозам, рынок приложений RFID к 2020 году превысит 24,5 млрд долларов США, а к 2025 году среднестатистическая пассивная метка RFID будет стоить менее 5 центов, что позволит использовать эти метки повсеместно. Но уже сегодня RFID — это быстро развивающийся рынок с блестящим будущим. Одним из факторов, стимулирующих спрос на RFID, является розничная продажа товаров. Растущая электронная и мобильная коммерция требуют лучшего отслеживания и управления запасами, чем когда-либо прежде, а RFID в настоящее время — лучшая из альтернатив. «Но есть же гораздо более дешёвая альтернатива — штрих-коды», — скажете вы.

И вот вам пять причин остановить выбор именно на RFID

Это надёжно

RFID — это надёжное решение, способное работать в жёстких условиях. Например, компания Pepperl+Fuchs производит несколько видов меток RFID, выдерживающих экстремальные диапа-

зоны рабочих температур $-30...+140^{\circ}\text{C}$ и имеющих степень защиты IP69K (высокая температура и давление воды). Многие другие RFID-метки имеют степень защиты IP68 (погружение в воду). Проблема со штрих-кодами заключается в том, что они могут быть сорваны, загрязнены или потеряны. Материалы, используемые для изготовления RFID-тегов, лучше переносят условия на заводах, чем штрих-коды, к тому же они защищают информацию от искажения. Таким образом, штрих-коды применимы далеко не всегда, а вот метки RFID можно использовать в самых тяжёлых условиях на производстве.

Это незаметно

В отличие от технологий штрих-кодирования RFID не требует прямой видимости, поскольку вместо оптических компонентов используются радиоволны. Сканеру не нужно «видеть» тег, чтобы прочесть его, — метку нужно просто разместить в пределах рабочего диапазона считывателя RFID. Это даёт возможность адаптировать работающую систему RFID в любое время без сложных изменений технологической линии.

Это быстро

Существует множество технологий RFID, и в некоторых из них реализованы дополнительные функции. Например, возможная дальность значительно увеличивается при использовании сверхвысокочастотных — UHF (Ultra High Frequency) RFID-систем. Увеличить можно не только дальность считывания, но и количество одновременно читаемых меток. В отличие от решений, которые предлагают возможность считывания одного кода за раз, считывающие головки UHF могут считывать и обрабатывать до

40 тегов в пределах своего диапазона одновременно. Чтение нескольких тегов оказалось очень полезным, например, когда поддон упакованного продукта загружается в грузовик и требуется идентификация всей партии товара.

Это экономично

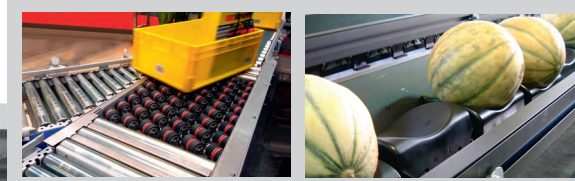
RFID-метки обычно можно читать неограниченное количество раз. В тег также может быть записана уникальная информация. Большинство тегов RFID настолько долговечны, что допускают более миллиона циклов записи, обеспечивая долгосрочную защиту инвестиций заказчика в метки. На центральном производственном объекте одной из ведущих европейских мясоперерабатывающих компаний в неделю на разных этапах производственного процесса идентифицируется около 90 000 меток. Чтобы сделать этот обширный процесс идентификации как можно более экономичным, теги должны иметь минимальный срок службы пять лет и работать практически без технического обслуживания, как это обеспечивают технологии RFID.

Это функционально

В то время как штрих-коды дают лишь статический номер-идентификатор, меткам RFID можно назначать уникальную информацию, сохраняемую в их памяти. В них используется широкий диапазон объёмов памяти — до 128 кбайт. На мясокомбинате, например, информация может включать идентификатор, вид животного, его происхождение, вес, дату и время — в основном всё, что нужно. Обширный набор даёт возможность извлекать информацию, важную для конкретного процесса.

Картинка из будущего

Очереди в кассу — одна из главных причин недовольства покупателей в продуктовом магазине. Если полностью заменить универсальный штрих-код продукта UPC (Universal Product Code) смарт-метками RFID, эта проблема исчезнет. Интеллектуальные метки смогут связываться с сетевой системой магазина для отслеживания каждого продукта, который покупатель положил в корзину. Итак, вы заполняете свою тележку и идёте прямо к двери. Вам больше не приходится ждать, пока кассир последовательно отсканирует каждый товар в корзине. Вместо этого RFID-метки будут считаны на выходе из магазина электронным ридером, идентифицирующим каждый товар в корзине практически



Весозмерения в основе качества

Преобразователи-контроллеры eNod4
для динамических и непрерывных процессов

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

мгновенно. Считыватель, подключённый к сети магазина, перешлёт информацию о продуктах продавцу и производителям продукта. Ваш банк также автоматически будет уведомлён о покупке, и её сумма спишется с вашего счёта. И никаких очередей. Придя домой, вы положите продукты в холодильник, который также оснащён устройством считывания меток. Этот умный холодильник способен отследить все хранящиеся в нем запасы. Он может не только следить за пополнением вашей привычной продукто-

вой корзины, но и сообщать, когда у молока или других скоропортящихся продуктов подходит к концу срок годности.

Пока производителям оборудования для штрих-кодирования всерьёз беспокоиться не о чем. В ближайшем будущем RFID-метки не заменят штрих-коды полностью: слишком много торговых точек в настоящее время используют сканеры UPC для миллиардов транзакций в год. Но с течением времени мы определённо увидим больше продуктов, помеченных RFID-тегами, и приблизимся к

беспроводным транзакциям, таким как мгновенное оформление покупки, описанное ранее. Фактически мир уже давно движется к повсеместному использованию технологий RFID в платежах через кредитные карты и смартфоны. В дополнение к розничным товарам RFID-метки массово устанавливаются в транспортные средства и используются в картах проезда на общественном транспорте. Благодаря своей способности эффективно хранить данные метки RFID могут сохранять тарифы и вычитать стоимость поездок электронным способом из суммы, которую пользователь помещает на карту. Вместо того чтобы томиться в очереди в пункте оплаты проезда или пересчитывать монеты у автомата по продаже билетов, пассажиры пользуются пропусками с чипом RFID.

ПРИМЕРЫ ИЗ ЖИЗНИ

Проиллюстрируем пользу и выгоды от применения технологии RFID на примере решения реальных задач на основе оборудования компании Pepperl+Fuchs.

Хранение продуктов

Задача состояла в увеличении пропускной способности цепочки логистики продуктов питания и снижении числа ошибок распределения, чтобы в магазин поступали самые свежие продукты. В современных складах и холодильниках, как правило, применяются высокоскоростные, высокопроизводительные автоматизированные системы хранения и поиска, сокращающие время обработки и увеличивающие при этом плотность хранения. Чрезвычайно важно надёжно отслеживать продукты по мере их поступления от производителя через эти промежуточные складские и логистические объекты. Чтобы удовлетворять этим требованиям, системы обработки материалов и конвейеры были оснащены считывателями RFID, которые поддерживают автоматическую маршрутизацию и предоставляют возможность получать самую последнюю информацию о доступных продуктах. Данные на метках RFID могут быть изменены на любом этапе логистики, чтобы обеспечить высокую гибкость обработки. Теги могут также регистрировать информацию о производителе, количестве и качестве продукта и о предполагаемом месте назначения. Скоропортящиеся продукты обрабатываются в соответствии с принципом FIFO (первым пришёл — первым обслужен), что исключает длительные сроки хранения, приводящие к дорогостоящим потерям. По-

YASKAWA

VIPA MICRO PLC



VIPA CONTROLS



- Сверхкомпактный ПЛК
- Высокая плотность каналов ввода/вывода
- В 2 раза меньше аналогов
- В 20 раз быстрее аналогов
- Индикатор состояния каждого канала



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

Реклама

сколько практически каждый производитель помечает продукцию своей собственной маркировкой, эта информация записывается в согласованном формате в метку RFID на этапе входного контроля. После этого идентификация происходит автоматически и быстро, а информация обрабатывается без ошибок.

Сборка автомобилей

Одним из центральных требований автомобильной промышленности является наличие нужных деталей в нужном количестве в нужное время в нужном месте конвейера. Требуемое время операций для каждого сборочного рабочего места должно быть коротким, а процесс логистики до субпоставщика должен быть полностью автоматизирован. Запчасти прибывают на сборочный конвейер по мере необходимости. Большое количество опций, предлагаемых в современных автомобилях, является проблемой для логистики в автомобильной промышленности, но она может быть великолепно решена с использованием технологии RFID (рис. 4). Заказчики требуют согласованных стандартов RFID, так что системы, однажды внедрённые в одном месте производства, могут быть легко тиражированы повсеместно. Автомобильные компании стремятся использовать коммуникационные решения на основе Ethernet (Ethernet/IP для Северной Америки и PROFINET с двухтактными разъёмами AIDA в Европе). RFID-метки должны быть способны надёжно работать в самых разных системах. Необходимо обеспечить беспрепятственные логистические процессы между поставщиком запасных частей и сборочным заводом, включая автоматическую привязку контейнеров запасных частей, сборочных узлов и отдельных деталей к автомобилю. Ключевым фактором в промышленных условиях является высокая надёжность RFID-оборудования и обмена данными. У поставщика деталей и узлов и в местах их установки на сборочном конвейере считыватели получают доступ к информации меток и связывают данные с номером сборки и автомобилем, на который устанавливается деталь. Кроме того, эти же данные используются в целях контроля качества. Поскольку идентификация деталей с использованием RFID полностью автоматизирована, ручные процессы с мобильными считывателями штрих-кода уже не требуются. Решение Pepperl+Fuchs IDENTControl предлагает независимый от рабочей частоты RFID-интерфейс к

ПЛК, так что работа по интеграции выполняется только один раз, упрощая одновременное использование RFID-меток большого и малого радиуса действия. Современные разъёмы AIDA обеспечивают быстрое и безопасное соединение с инфраструктурой Ethernet предприятия. Логистические решения на основе RFID с участием поставщиков запчастей являются стандартными на современных заводах по сборке автомобилей с гибким производственным процессом.

Продажа одежды

Одежда разных цветов, размеров, стилей и фасонов может быть быстро отсортирована и размещена с помощью RFID-меток, а инвентаризация проводится прямо на месте (рис. 5). Часто одежда хранится и перевозится на вешалках. Независимо от размера заказа позиции должны обрабатываться автоматически от склада до отгрузки, чтобы быстро собирать требуемый комплект поставки. Подбор и выполнение заказа должны быть эффективными и не-

Нормирующие преобразователи
Коммуникационные устройства
Системы распределённого ввода/вывода

-40...+85°C



MAQ20

Надёжная система сбора
и передачи данных



ETHERNET

RS-232
RS-485

Modbus

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

Программное обеспечение от DATAFORTH

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



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

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

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ





Рис. 4. Применение RFID-технологии на сборочном конвейере автозавода

изменно надёжными на протяжении всего процесса, а также включать возможность возврата из магазина или от конечного покупателя. Метка RFID, прикреплённая к вешалке для одежды с помощью ролевого адаптера, должна быть надёжно считана, даже если предметы одежды хранятся очень близко друг к другу. Одежда висит плотно, и система должна иметь возможность считывать метки на соседних вешалках без помех. Это требует небольших меток и считывающей электроники с узким полем действия, гарантирующей доступ только к метке предмета одежды прямо перед ридером. По сравнению с обычными магазинами одежды интернет-магазины, как правило, предлагают гораздо больший ассортимент товаров, размеров и цветов. Нередко хранилища для одежды вмещают 100 000 вешалок, каждая из которых должна быть доступна для заказа в любое время. Склады среднего и большого размера легко справляются с десятками тысяч индивидуальных заказов и несколькими тысячами возвратов каждый день. Автоматизация этих процессов несёт в себе значительный потенциал экономии. Вешалки для одежды снабжаются RFID-метками на входе, и именно здесь данные, характеризующие одежду, связываются с электронной RFID-меткой. Как только эти данные

связаны друг с другом, каждый предмет в хранилище идентифицируется однозначно. Правильно спроектированное и внедрённое промышленное RFID-решение не только увеличивает пропускную способность хранилища для одежды, но и снижает требования к физическим размерам хранилища, сокращает время выполнения заказов и уменьшает затраты на возврат.

Контроль доступа

В производственных помещениях, защищённых лабораториях, вестибюлях компаний и общественных зданий должны контролироваться права доступа. Всё чаще это достигается с помощью технологии RFID.

Системы RFID — это надёжная и не требующая обслуживания альтернатива для контроля прав доступа (рис. 6). Уполномоченный персонал получает доступ к области, прикладывая RFID-метку к считывателю.

При необходимости права доступа к конкретному местоположению могут быть предоставлены и изменены, а потерянные теги могут быть оперативно заблокированы. Для контроля доступа в соответствующую зону во многих случаях используются магнитные карты в формате кредитной карты. Эта форма считается оптимальной, поскольку на

карточках часто размещается дополнительная информация о компании и владельце пропуска. Благодаря встроенным меткам RFID добавляется явное преимущество бесконтактной обработки.

Кроме того, карту RFID можно распечатать с изображением её законного владельца и использовать в качестве удостоверения личности. При правильной настройке системы можно контролировать даже права доступа к лифту. Кто, когда и как долго находился в определённой области, регистрируется системой автоматически. Эта информация может быть критически важной в чрезвычайных ситуациях.

ОБОРУДОВАНИЕ PEPPERL+FUCHS

Компания Pepperl+Fuchs специализируется на промышленных системах RFID. Это означает, что её продукция соответствует принятым стандартам автоматизации, надёжна в плане конструктивного исполнения и обеспечивается технической поддержкой.

Метки RFID

Промышленные метки Pepperl+Fuchs предназначены для сложных условий работы: очень высоких или низких температур, чрезмерного износа и монтажа в металл или на металл — эти RFID-метки гарантируют надёжную работу в любых условиях (рис. 7). Компания производит теги следующих типов:

- прочные термически и химически стойкие низкочастотные транспондеры RFID LF ближнего действия (индуктивные с частотой 125 кГц), нечувствительные к электромагнитным помехам. Они могут быть встроены непосредственно в металл и экономически выгодны;
- индуктивные высокочастотные ближней зоны действия RFID HF (13,56 МГц), с которыми можно работать в три-четыре раза быстрее, чем с низкочастотной технологией. Эти метки

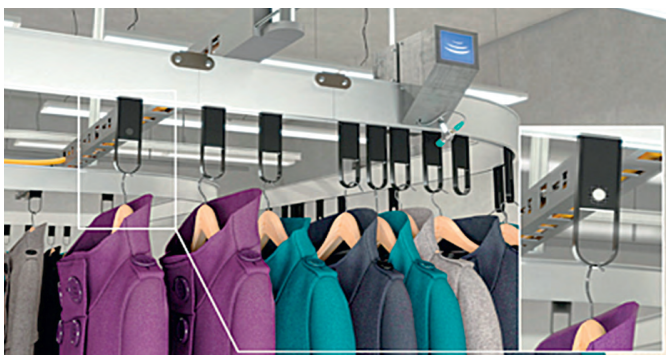


Рис. 5. RFID-идентификация на складах одежды



Рис. 6. RFID-контроль доступа



Рис. 7. RFID-метки производства Pepperl+Fuchs



Рис. 8. Производимые Pepperl+Fuchs устройства чтения/записи RFID-тегов

RFID очень тонкие и гибкие благодаря антенне с малым числом витков;

- метки дальнего действия UHF RFID (868 МГц) могут быть активными или пассивными. Пассивные метки очень недороги в изготовлении и могут легко прикрепляться к широкому кругу объектов.

Устройства чтения/записи тегов

Среди устройств чтения/записи Pepperl+Fuchs стоит выделить новые головки HF RFID (рис. 8). Они оснащены интерфейсом IO-Link для простой интеграции через соединение точка—точка и могут работать с любым ведущим устройством IO-Link. Выпустив эти новые продукты, компания Pepperl+Fuchs сделала ещё один шаг к гибкой и современной системной интеграции.

RFID-головки доступны в трёх различных корпусах компактной и прочной конструкции для применений в жёстких промышленных условиях. В дополнение к соединению с проверенными управляющими блоками семейства IDENT-Control (рис. 9) новые головки чтения/записи поддерживают быстрый, открытый и перспективный стандарт IO-Link V1.1. Новые головки для чтения/записи просты в обращении и обеспечивают пользователям максимальную гибкость в прикладных решениях. Пользователи могут выбирать между двумя режима-

ми работы, которые предназначены как для простых, так и для сложных приложений:

- упрощённый режим обеспечивает простой ввод в эксплуатацию с помощью технологии «включай и работай» без дополнительных усилий по программированию. Функция автозапуска делает новую серию удобной для новичков в области RFID или для простых задач идентификации с небольшими объёмами данных. Нет необходимости в функциональном блоке, поэтому реализация проста;
- экспертный режим — это решение для высокопроизводительного доступа к данным посредством процедуры квитирования. Соответствующий функциональный блок и руководство доступны для скачивания на сайте.



Рис. 9. Управляющие модули семейства IDENTControl

Головки чтения/записи легко интегрируются в установку через двухточечное соединение с любым требуемым ведущим устройством IO-Link. В линейке продуктов fieldbus Pepperl+Fuchs предлагает соответствующие модули ввода-вывода Ethernet со встроенным ведущим устройством IO-Link для оптимизированного соединения и сквозной параметризации. В дополнение к многопротокольным возможностям, поддерживающим традиционное иерархическое соединение полевой шины, то есть связь между ПЛК и полевым уровнем, интегрированный 8-канальный мастер IO-Link поддерживает новые модули Ethernet IO с межуровневой связью для структур связи в системах Industry 4.0. Таким образом, можно подключить до восьми головок чтения/записи RFID с поддержкой IO-Link. Это даёт максимальную эффективность и снижает стоимость канала.

Основные характеристики новых RFID-головок для чтения/записи:

- стандартизированный интерфейс IO-Link раскрывает потенциал Industry 4.0;
- упрощённый режим снижает сложность без ущерба для производительности;
- стандартизация системы с поддержкой нескольких протоколов для большинства распространённых шинных систем;
- гибкое и эффективное решение позволяет объединять головки чтения/записи IO-Link с другими устройствами на главном устройстве Ethernet IO-Link;
- завершённая система от единого поставщика: головки для чтения/записи, теги и мастер Ethernet IO-Link.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Компания Pepperl+Fuchs предлагает заказчикам подобрать комплексное системное решение, наилучшим образом соответствующее их конкретным потребностям: считыватели, метки, интерфейсы управления, кабели для всех часто используемых частотных диапазонов (LF, HF, UHF). Мы показали, что технологии RFID могут принести существенные преимущества компаниям во многих отраслях. Зная это, нужно сделать следующий важный шаг — решить, будет ли ваша компания участвовать в техническом прогрессе и пользоваться открывающимися возможностями либо догонять более продвинутых конкурентов. ●

Статья подготовлена по материалам компании Pepperl + Fuchs

E-mail: textoed@gmail.com

Новости ISA

29 мая 2019 года в Санкт-Петербургском государственном университете аэрокосмического приборостроения (ГУАП) прошёл специализированный международный семинар «Интеллектуальные модели и методы исследования транспортных систем» (применительно к аэропортовой деятельности) для преподавателей и студентов университета прикладных наук Хаага-Хелии (Финляндия). В семинаре приняли участие магистры и бакалавры программы «Aviation Business Operations». В рамках однодневного семинара финские студенты познакомились с направлениями подготовки в ГУАП, возможностями обучения и стажировок, посетили музей истории ЛИАП–ГУАП. Для участников семинара был организован специализированный тренинг-семинар «Технологические процессы при обработке воздушного судна», который проводили активные члены регулярной и студенческой секций ISA: доцент, к.т.н. Н.Н. Майоров, студенты А. Добровольская и Н. Богатов.

3–7 июня в Санкт-Петербурге на базе ГУАП была проведена XXII Международная научная конференция «Волновая электроника и инфокоммуникационные системы». В её работе приняли участие более 250 учёных из России и зарубежных стран (Белоруссии, Италии, Молдавии). Участники представили 103 доклада. Волновая электроника и инфокоммуникационные системы являются перспективными направлениями современной науки и техники. Именно поэтому проведение конференций по этой тематике весьма актуально, они способствуют выявлению приоритетных направлений научных исследований, повышению уровня подготовки инженерных и научных кадров, активизации исследований в этой области и тем самым росту конкурентоспособности российских разработок. Активное участие в организации и проведении конференции приняли члены Российской секции ISA Ю.А. Антохина, А.А. Оводенко, В.Ф. Шишлаков, А.Р. Бестугин, И.А. Киршина. Ценными призами и дипломами конференции были отмечены молодые учёные и студенты ГУАП – члены Российской секции ISA: В. Казаков, Е. Ватаева, Н. Бойков.

11 июня в ГУАП прошёл круглый стол на тему «Проектирование сетевого центра новых и высокотехнологичных компетенций (Future/Hitech Skills) в Санкт-Петербурге». Участие в нём приняли ректор ГУАП, член оргкомитета по проведению в Санкт-Петербурге чемпионата рабочих профессий EuroSkills 2022 Ю.А. Антохина, директор департамента по работе с образовательными организациями Союза «Молодые профессионалы (WorldSkills Russia)» С. Куколев, заместитель председателя Комитета по науке и высшей школе Санкт-



Петербурга А. Степанова, а также ответственные сотрудники организаций среднего профессионального и высшего образования города, участвующих в движении WSR. Дискуссия в рамках круглого стола была посвящена обсуждению итогов финала VII Национального чемпионата «Молодые профессионалы (WSR) 2019», а также обмену мнениями относительно проблем и перспектив участия учреждений среднего профессионального и высшего образования Санкт-Петербурга в движении WSR, в том числе их вклада в формирование и развитие профессий и компетенций будущего (HiTech/Future Skills). Обсуждение этих вопросов актуально, в том числе, в связи с подготовкой Санкт-Петербурга к проведению чемпионата EuroSkills в 2022 году. Предполагается активное участие в работе центра членов Российской секции ISA.

14 июня в Лондоне (Великобритания) состоялось заседание Исполкома Европейского совета ISA. На заседании обнародованы итоги XV ISA European Students Paper Competition (ESPC-2019). Студенты и аспиранты ГУАП – члены студенческой секции ISA ГУАП в очередной раз показали прекрасные результаты. Золотых медалей удостоены М. Афанасьев, Е. Ватаева, Е. Скорнякова, Б. Акопян, Г. Твардовский, Н. Богатов. Серебряные медали вручены А. Добровольской, Г. Емельянову, Е. Григорьеву, А. Каратаеву, В. Кузьменко, Ю. Соколовой, А. Виниченко, Р. Шаниязову. Бронзовые награды получили С. Герасимов, Д. Шукина, А. Свирина, А. Виноградов, И. Фёдоров, О. Заплатин. Медали победителям были вручены президентом ISA 2002 года господином Piergiuseppe Zani (Италия) и ректором ГУАП, президентом Российской секции ISA 2014 года Ю.А. Антохиной на заседании учёного совета ГУАП 27 июня.

В июне на Мальте состоялась 11th KES International Conference on Intelligent Decision Technologies (KES-IDT 2019). В работе конференции приняли участие и выступили с докладами на секции Intelligent Data Processing and Software Paradigms активные члены Российской секции ISA: доцент ГУАП В.А. Ненашев и начальник управления информатизации ГУАП А.В. Сергеев. Доклады вызвали большой

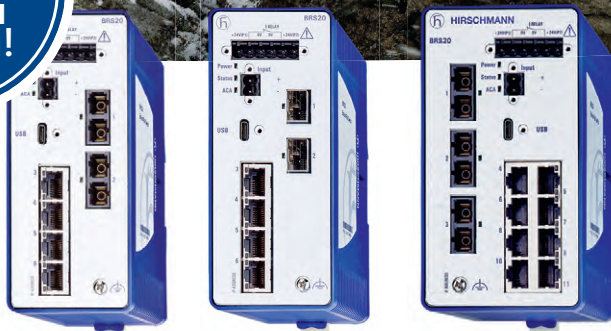
интерес у участников конференции, поскольку тематика квазиортогональных матриц и их применений нашла последователей не только среди учёных России, но и Австралии, Израиля, Канады, Германии, Греции, Японии, Китая и других стран.

21 июня 2019 года исполнилось 25 лет Российской Санкт-Петербургской секции Международного общества автоматизации (ISA). Поздравить секцию с юбилеем прибыл президент ISA 2002 года господин Piergiuseppe Zani (Италия). 27 июня в штаб-квартире ISA в Российской Федерации прошла встреча членов Президиума ISA РФ с господином Zani, который принял участие в заседании учёного совета ГУАП, где он выступил с официальными поздравлениями от имени ISA в адрес юбиляров. Он вручил ректору ГУАП, президенту Российской секции ISA 2014 года, профессору Ю.А. Антохиной и президенту ГУАП, Главе представительства ISA в Российской Федерации, профессору А.А. Оводенко памятные медали «25 лет ISA в России». Он также передал в дар центру знаний ISA в ГУАП от итальянской секции ISA ряд последних научных публикаций в области автоматизации. В этот же день состоялось торжественное заседание Российской Санкт-Петербургской секции Международного общества автоматизации, посвящённое 25-летию секции.

28 июня в Санкт-Петербурге прошла выставка дипломных проектов, выполненных студентами вузов Санкт-Петербурга по заданию исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга «Студенты – городу 2019». Четырём выпускникам ГУАП 2019 года, выигравшим конкурс, было предоставлено право выполнить дипломные проекты. Автор дипломного проекта «Разработка предложений по совершенствованию организации перевозок пассажиров и багажа легковым такси на территории Санкт-Петербурга» – А. Добровольская, президент студенческой секции ISA ГУАП. Вице-губернатор Санкт-Петербурга В.Н. Княгинин, посетивший выставку, внимательно ознакомился с экспозицией ГУАП и поблагодарил студентов и руководителей. Ректор ГУАП Ю.А. Антохина представила вице-губернатору студентов и их работы. ●

Достигая возможного,
создавая возможности

ВОВСАТ
Новая
серия!



Управляемые коммутаторы от Hirschmann

Поддержка TSN на всех портах (синхронизируемых по времени сетей)

Расширенные функции безопасности

Uplink-порты 4 × 2,5 Гбит/с

Аппаратная синхронизация времени (IEEE 1588 v2 PTP)

Протоколы резервирования сети (MRP, RSTP, LACP)

Операционная система HiOS



Никита Якубов

Преимущества биометрических методов идентификации человека

Системы биометрической идентификации человека давно стали повседневной реальностью. Тем не менее они всё ещё далеки от совершенства, и специалисты постоянно трудятся над повышением надёжности их работы и снижением стоимости. В статье описаны преимущества различных биометрических методов идентификации по сравнению с привычными RFID-картами и пин-кодами. На примере оборудования BioSmart компании «Прософт-Биометрикс» будут проиллюстрированы преимущества достаточно нового, набирающего всё большую популярность метода, основанного на уникальном рисунке подкожных вен ладони.

Биометрические системы используют для идентификации человека такие его уникальные характеристики, как отпечатки пальцев или рисунок вен ладони, узор радужной оболочки глаза и некоторые другие. В этой статье мы приведём сравнение наиболее популярных методов идентификации, рассмотрим их плюсы и минусы.

Технологии биометрической аутентификации давно перестали ограничиваться в применении дорогостоящими системами СКУД (система контроля и управления доступом). В последние несколько лет практически все мы стали применять их ежедневно — почти все со-

временные телефоны оснащены сканерами отпечатков пальцев, в последних моделях его даже научились скрывать под экраном смартфона, что делает его использование абсолютно незаметным для пользователя (рис. 1).

Помимо привычных для всех нас сканеров отпечатков пальцев второй по распространённости технологией является распознавание лица. В последнее время она разделилась на две ветви — 2D- и 3D-анализ. Обе они набирают популярность: 3D-сканеры, как и сканеры отпечатков пальцев, стали появляться в некоторых последних моделях смартфонов, а 2D-сканирование

стало активно развиваться на фоне бурного ажиотажа вокруг нейронных сетей и машинного зрения. К слову, 2D-сканирование появилось в смартфонах довольно давно, но тогда эти системы легко можно было обмануть обычной фо-

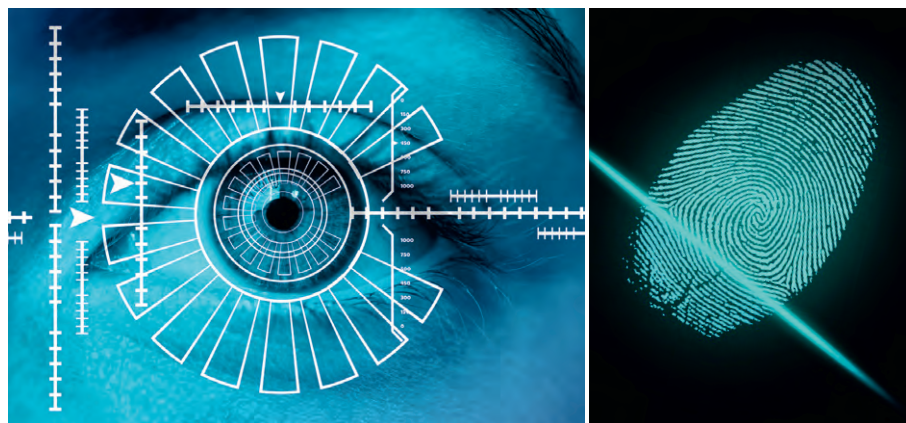


Рис. 1. За биометрической идентификацией — будущее

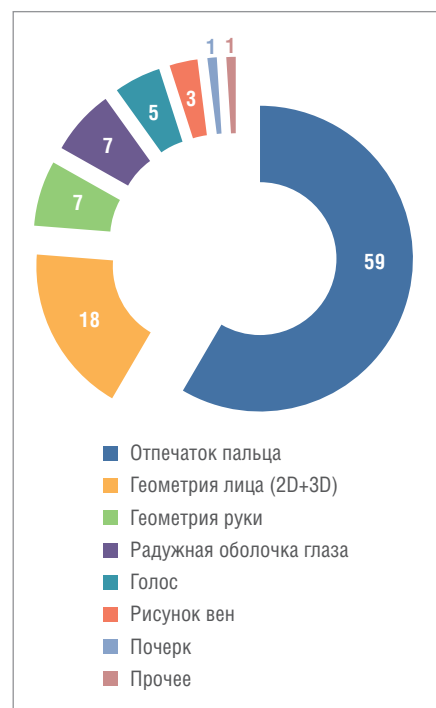


Рис. 2. Распространённость методов биометрической идентификации

тографией. Сейчас же система распознавания 2D с применением нейронных сетей и машинного зрения позиционируется как бюджетное решение, которое невозможно обмануть при помощи фотографии или видео, но многие всё же относятся к ней скептически.

Следующим по популярности методом биометрической идентификации является сканирование радужной оболочки глаза. На одном уровне с ним находится метод, основанный на использовании геометрии руки, но он в последнее время сдаёт позиции ввиду возможности фальсификации и появления более современного метода на основе уникального рисунка вен ладони. Все описанные методы используют статические биометрические характеристики. Помимо них существуют и динамические — голос, почерк, походка и т.д. Они менее распространены, хотя в последнее время к идентификации по голосу проявляется всё больший интерес, но его рассматривают в качестве второго фактора в дополнение к одной из статических биометрических характеристик. Более подробно процентное соотношение методов представлено на рис. 2 [1].

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ МЕТОДОВ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Главными для оценки любой биометрической системы являются два параметра:

- **FAR** (False Acceptance Rate) — коэффициент ложного пропуска, то есть процент возникновения ситуаций, когда система разрешает доступ пользователю, не зарегистрированному в системе;
- **FRR** (False Rejection Rate) — коэффициент ложного отказа, то есть отказ в доступе настоящему пользователю системы.

Таблица 1

Значения FAR и FRR для основных методов биометрической идентификации

Методы идентификации, используемые биометрической СКУД	FAR	FRR
Отпечаток пальца	0,001%	0,6%
Распознавание лица 2D	0,1%	2,5%
Распознавание лица 3D	0,0005%	0,1%
Радужная оболочка глаза	0,00001%	0,016%
Сетчатка глаза	0,0001%	0,4%
Рисунок вен	0,0008%	0,01%

Обе характеристики получают расчётным путём на основе методов математической статистики. Чем ниже эти показатели, тем точнее распознавание объекта. В табл. 1 представлены средние значения FAR и FRR для самых популярных на сегодняшний день методов биометрической идентификации.

Но для построения эффективной системы контроля доступа недостаточно отличных показателей FAR и FRR. Например, сложно представить СКУД на основе анализа ДНК, хотя при таком методе аутентификации указанные коэффициенты стремятся к нулю, зато растёт время идентификации, увеличивается влияние человеческого фактора, неоправданно увеличивается стоимость системы.

Таким образом, для должного анализа биометрической системы контроля доступа необходимо использовать несколько эмпирических характеристик, позволяющих оценить качество системы. В первую очередь, к таким данным нужно отнести возможность подделки биометрических данных для идентификации в системе и способы повышения уровня безопасности. Во-вторых, стабильность биометрических факторов: их неизменность со временем и независимость от условий окружающей среды (температура, освещение и т.д.). В-третьих, скорость аутентификации, возможность быстрого бесконтактного снятия биометрических данных для идентификации. И, конечно, стоимость реализации биометрической СКУД на основе рассматриваемого метода и доступность составляющих [2].

ПРЕИМУЩЕСТВА БИОМЕТРИИ ПЕРЕД ТРАДИЦИОННЫМИ RFID-КАРТАМИ И ПИН-КОДАМИ

До появления биометрических методов идентификации, впрочем, как и сейчас, СКУД по большей части основывались на RFID-картах разных форматов и пин-кодах. Если же говорить о различных Интернет-ресурсах и компьютерных системах в принципе, то сейчас, как и ранее, преобладают сочетания логина и пароля. Разумеется, RFID-карты, как и методы онлайн-аутентификации, за последнее время значительно эволюционировали. Появились новые форматы RFID-карт с защищёнными областями чтения и записи, подделать которые довольно трудно, а порой и вовсе невозможно. Для онлайн-ресурсов активно вводится двух-, и даже трёхфакторная

аутентификация. Но всё же, каким бы ни было развитие, не исключены кражи карты или телефона, который зачастую используется для двухфакторной идентификации (SMS-коды подтверждения).

Большинство работающих на данный момент СКУД используют устаревшие типы карт, подделать которые не составит труда даже при минимальном бюджете. То есть пользователи подобных систем находятся в ещё большей зоне риска — ведь для создания клона карты её оригинал нужен лишь на непродолжительное время, её не обязательно красть, что довольно быстро обнаружит владелец. Но карты не только крадут или клонируют, иногда их просто забывают в другой сумке или в кармане, и это создаёт проблемы владельцу с доступом в помещение. Применяя СКУД с биометрической идентификацией, пользователь не столкнётся с проблемой забытой, украденной или скопированной карты, ведь палец или ладонь всегда при себе.

Метод идентификации по рисунку вен ладони

Как упоминалось в начале статьи, в последнее время все большую популярность набирает метод идентификации по уникальным особенностям рисунка вен ладоней. Данная система имеет общие черты со СКУД по отпечаткам пальцев, но всё же обладает некоторыми неоспоримыми преимуществами:

- не зависит от влажности или загрязнения ладони (мокрые или грязные пальцы отсканировать проблематично, порой просто невозможно);
- система успешно работает вне зависимости от сезона (рисунок кожи на пальцах может меняться в разное время года или после порезов);
- является более гигиеничным методом считывания, так как нет необходимости в контакте ладони со считывателем;
- рисунок вен ладони невозможно подделать в отличие от отпечатков пальцев, которые успешно копируются различного рода слепками.

На последнем пункте хотелось бы остановиться подробнее. Невозможность подделки рисунка вен ладони с целью обмана сканера обусловлена принципом его работы (рис. 3).

Большая часть рисунка находится глубоко под кожей и не видна на поверхности, поэтому считывание происходит в инфракрасном (ИК) спектре. Восстановленный гемоглобин крови поглощает ИК-излучение, поэтому со-

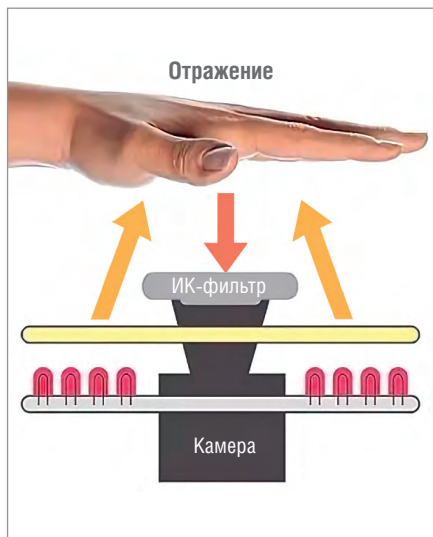


Рис. 3. Принцип работы сканера рисунка вен ладони

суды ладони отражают излучение меньшей интенсивности в ИК-спектре. Проходя через ИК-фильтр камеры, полученное отражение представляет картину кровеносных сосудов, которая в последующем преобразуется в математический шаблон.

Последние технологии в сканерах отпечатков пальцев, конечно, частично



Рис. 4. Комбинированный считыватель DCR-PV-XX

отсекают подделки. Это и сканеры на основе ёмкостной технологии, и подсветка оптических считывателей в двух различных спектрах, и фиксация пульса. Но всё же сложность венозного рисунка многократно превышает сложность рисунка отпечатка пальцев, что, в свою очередь, даёт лучшие значения FAR и FRR. Все эти преимущества в со-

вокупности с ценой, сопоставимой с решениями на основе отпечатков пальцев, поддерживающими защиту от подделок, склоняют чашу весов в сторону решений по рисунку вен ладони. Эту статистику подтверждает и компания «Прософт-Биометрикс», предлагающая решения как по технологии отпечатков пальцев, так и по рисунку вен ладони под торговой маркой BioSmart.

Сама по себе система аутентификации по рисунку вен ладони является довольно защищённой, но компания «Прософт-Биометрикс» в некоторых своих решениях смогла обезопасить её ещё больше.

ИНТЕГРАЦИОННОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ БАНКОВСКОЙ СФЕРЫ DCR-PV-XX

Специально для применения в банковской сфере была создана особая версия настольного сканера рисунка вен ладоней DCR-PV-XX (рис. 4). Считыватель BioSmart DCR-PV-XX позволяет записывать шаблон рисунка вен ладони пользователя на карту формата Mifare DESFire и производить идентификацию пользователя по записанному ра-

LUMINEQ

POWERED BY VENEQ

ДИСПЛЕИ ДЛЯ

от -50°C

WWW.PROSOFT.RU

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

Таблица 2

Характеристики считывателя BioSmart DCR-PV-XX

Сканер вен ладоней	Оптический, инфракрасный
Встроенный считыватель RFID-карт	Да
Дальность считывания карт	До 50 мм
Интерфейс связи с ПК	Ethernet (IEEE 802.3u, 100Base-TX)
Web-интерфейс	Да
Поддержка PoE	IEEE 802.3af class 3
Относительная влажность воздуха при эксплуатации	Не более 90%
Диапазон рабочих температур	0...+50°C
Исполнение	Настольное
Габаритные размеры (В×Ш×Г)	195×115×120 мм
Масса	Нетто 370 г, брутто 570 г
Гарантия	5 лет

нее шаблону. Запись шаблона производится в защищённую область карты, а сам шаблон не хранится на сервере или в терминале, что обеспечивает ещё большую защиту системы. Считыватель предназначен для интеграции в сторонние системы. Для связи используется закрытый протокол, что позволяет применять данное изделие для аутентификации также и в системах Интернет-банкинга. Характеристики считывателя BioSmart DCR-PV-XX представлены в табл. 2.

Ключевые особенности решения:

- запись шаблона рисунка вен ладони на карту;
- проверка наличия шаблона на карте;
- проверка соответствия шаблона на карте ладони пользователя;
- передача сообщений о соответствии/несоответствии ладони пользователя в стороннее ПО.

Высоконадёжное БИОМЕТРИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ BioSmart Mobile ID

Также компания «Прософт-Биометрикс» представила перспективную технологию мобильной идентификации

Mobile ID. Она позволяет организовать контроль доступа с использованием персональных данных и биометрических шаблонов, хранящихся на телефоне пользователя в зашифрованном виде. Решение соответствует требованиям европейского закона GDPR (General Data Protection Regulation — генеральный регламент о защите персональных данных) о безопасном хранении персональных

биометрических данных и может использоваться в различных секторах экономики. Таким образом, BioSmart Mobile ID открывает новые пути для высоконадёжных биометрических решений.

BioSmart Mobile ID — это решение, основанное на сервисе LEGIC Connect и технологии распознавания рисунка вен ладони Biosmart. Оно позволяет организовать сложную биометрическую систе-

ЖЁСТКИХ УСЛОВИЙ

до +85°C



Основные свойства электролюминесцентных дисплеев

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

Области применения

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

LUMINEO
POWERED BY VPEEQ

МОСКВА
(495) 234-0636
info@prosoft.ru

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
(812) 448-0444
info@spb.prosoft.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ
(343) 356-5111
info@prosoftsystems.ru

(912) 620-8050
ekaterinburg@regionprof.ru

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

Реклама

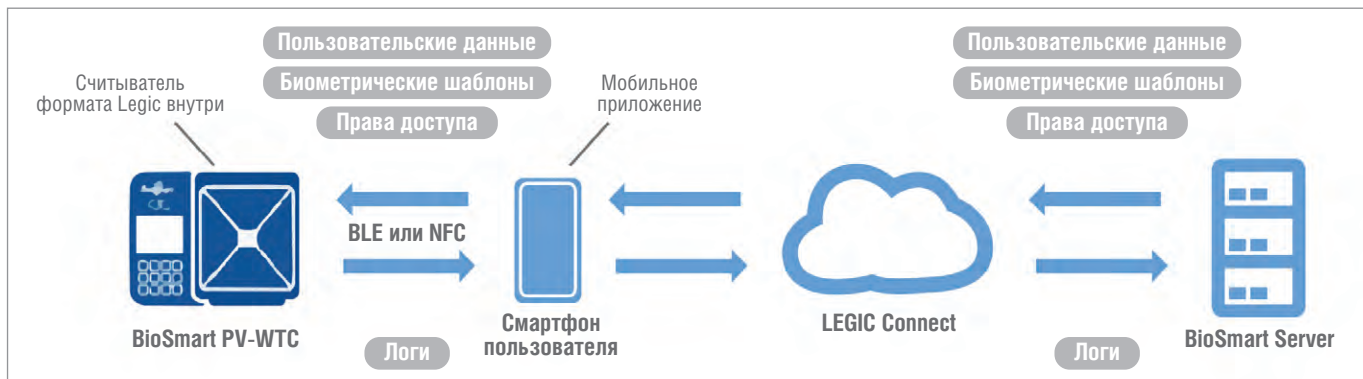


Рис. 5. Схема решения BioSmart Mobile ID










НАДЁЖНОСТЬ БЕЗОПАСНОСТЬ РЕАЛЬНОЕ ВРЕМЯ

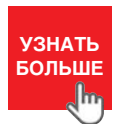
**Программно-аппаратные комплексы
с операционной системой
реального времени**







ОФИЦИАЛЬНЫЙ ПОСТАВЩИК
(912) 620-8050 • EKATERINBURG@REGIONPROF.RU



му контроля доступа (Access Control System — ACS), в которой все личные данные пользователя, включая биометрические шаблоны, хранятся на его мобильном устройстве.

Система состоит из четырёх основных компонентов: сервера BioSmart, сервиса LEGIC Connect, пользовательского смартфона и терминала BioSmart PV-WTC (рис. 5).

1. Сервер BioSmart предназначен для регистрации пользователей, регистрации их в службе LEGIC Connect и управления системой.
2. LEGIC Connect предоставляет наборы ключей для пользовательских данных и передаёт данные между сервером и пользовательскими устройствами.
3. Пользовательский смартфон используется в качестве платформы для мобильного приложения BioSmart, которое хранит биометрические шаблоны, права доступа и учётные данные в виде файлов NEON.
4. BioSmart PV-WTC со встроенной микросхемой LEGIC серии 6000 считывает данные с ближайших устройств через Bluetooth с низким энергопотреблением (BLE) или ближнюю связь (NFC).

Во время регистрации в программе BioSmart Studio v5 на сервере BioSmart пользователь также может быть зарегистрирован в службе LEGIC Connect. Пользовательские данные, права доступа и биометрические шаблоны будут отправлены через LEGIC Connect в виде зашифрованных файлов NEON в мобильное приложение на пользовательском смартфоне. Когда телефон пользователя приближается к точке доступа, оснащённой терминалом BioSmart PV-WTC, файлы NEON с пользовательскими данными, правами доступа и биометрическими шаблонами будут считываться терминалом через BLE и временно сохраняться в его памяти. Как только данные загружены, пользователь может получить доступ,

Биометрическая идентификация по венам ладони



РОССИЙСКОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ И УЧЕТА РАБОЧЕГО ВРЕМЕНИ СОТРУДНИКОВ ПРЕДПРИЯТИЙ

Преимущества технологии:

- ✓ Бесконтактный метод идентификации
- ✓ Гигиеничность использования
- ✓ Невозможность сфальсифицировать
- ✓ Низкий процент ошибок



Терминал BioSmart PV-WTC

Предназначен для организации пропускного режима и учета рабочего времени по уникальным биометрическим особенностям строения подкожных вен ладоней человека и/или пластиковым картам различных форматов



Считыватель вен ладоней BioSmart PV-WM

Выполняет функции считывателя для идентификации пользователей по уникальным биометрическим особенностям строения вен ладоней человека и RFID-картам



Комбинированный считыватель DCR-PV-XX

Позволяет записывать шаблон рисунка вен ладони пользователя на карту формата Mifare DESFire и производить идентификацию пользователя по записанному ранее шаблону



Настольный считыватель вен ладоней DCR-PV

Предназначен для сканирования вен ладоней пользователей и занесения цифровой модели в базу данных СКУД BioSmart

Таблица 3

Характеристики терминала BioSmart PV-WTC

Максимальное количество пользователей (идентификация по RFID-картам)	1 000 000
Максимальное количество ладоней	300 000
Время идентификации по венам ладони (1:1000)	Не более 2 с
Вероятность ошибочного предоставления доступа FAR	0,00008%
Максимальное количество хранимых событий	10 000 000
Сканер вен ладони	Оптический, инфракрасный
Встроенный считыватель карт (опционально)	EM-Marlin, Mifare, HID Prox, HID iClass, Legic
Экран	TFT 3,5 разрешение 320×240
Клавиатура	Сенсорная, 12 кнопок
Web-интерфейс для конфигурации	Да
Поддержка блока управления реле (БУР) BioSmart	Есть
Wiegand-выход	26–40 бит
Количество дискретных входов	1
Бортовое реле	12 В, 1 А постоянного тока
Параметры электропитания	12 В±15%, 1 А постоянного тока
Поддержка PoE	IEEE 802.3af class 3
Диапазон рабочих температур	0...+50°C
Габаритные размеры (В×Ш×Г)	220×155×140 мм
Масса	Нетто 840 г, брутто 1230 г
Исполнение	Накладной пластиковый корпус
Гарантия	5 лет
Интерфейс для связи с компьютером	Ethernet (IEEE 802.3, 10Base-T, IEEE 802.3u, 100Base-TX)

представив ладонь. С характеристиками терминала PV-WTC, входящего в состав решения BioSmart Mobile ID, можно ознакомиться в табл. 3.

Пользовательский мобильный телефон также может применяться в качестве инструмента конфигурации для BioSmart PV-WTC. Он может хранить файлы NEON с настройками, режимами работы и данными журнала с терминала.

Основные преимущества решения:

- защита пользовательских биометрических данных, предоставляемых LEGIC;
- база данных состоит только из идентификатора пользователя (UID) и прав доступа;
- производительность не зависит от количества пользователей;
- двухфакторная аутентификация (телефон + ладонь);
- неограниченное количество точек доступа, которые могут быть изолированы друг от друга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Биометрические методы идентификации всё более плотно входят в нашу повседневную жизнь, и основным локомотивом при этом являются смартфоны. Пока что важнейшей областью их применения остаётся потребительская электроника, но в последнее время всё же наметился прогресс в замене старых карточных СКУД на биометрические. При этом в коммерческом секторе, а иногда и в государственных структурах, предпочтение отдаётся методу идентификации по рисунку вен ладони. На рис. 6 приведены данные о годовом доходе от биометрии на мировом рынке по регионам, основанные на статистике, а также оценивающие перспективы его развития [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Мальцев А. Современные биометрические методы идентификации [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://habrahabr.ru/post/126144/>.
2. Биометрическая идентификация [Электронный ресурс] // Режим доступа : http://www.techportal.ru/glossary/biometricheskaya_identifikaciya.html.
3. Титов А. Биометрия от «А» до «Я» полное руководство биометрической идентификации и аутентификации [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://securityrussia.com/blog/biometriya.html>.

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

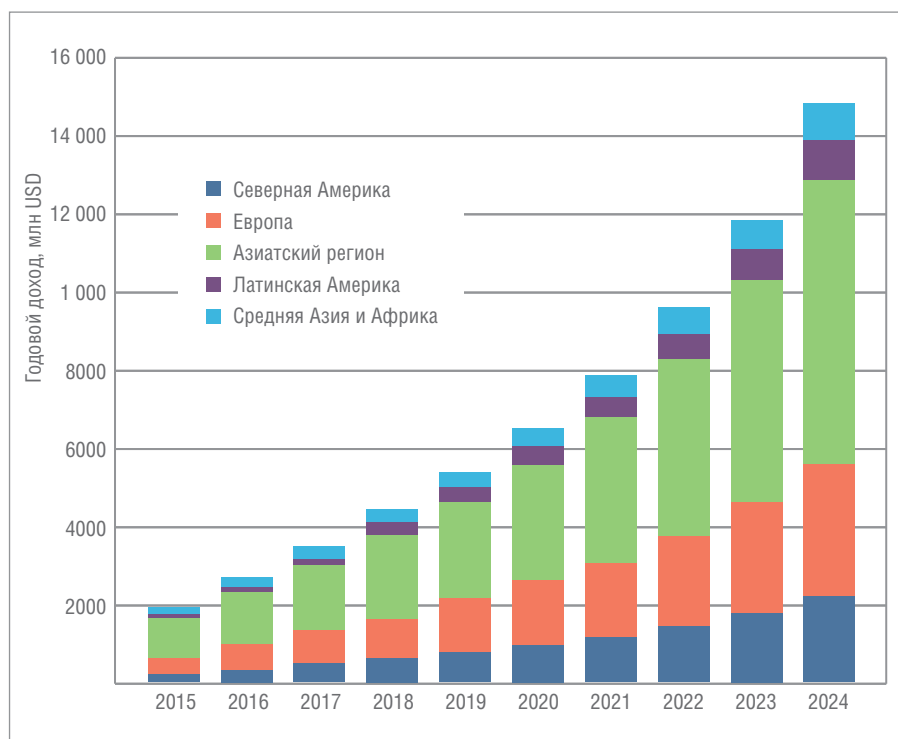


Рис. 6. Годовой доход от биометрии по регионам, 2015–2024 гг.



Простой выбор источника питания

Компания XP Power предлагает широкий ряд стандартных и конфигурируемых устройств электропитания AC/DC и DC/DC. Источники питания сочетают подтверждённую надёжность с габаритами и ценой, соответствующими практически любому требованию.



Источники питания открытого типа

- От 5 до 350 Вт
- Компактная конструкция
- Сертифицированы для медицинского и ИТ-оборудования



Конфигурируемые источники питания

- От 25 до 5000 Вт
- Высокоэффективная конструкция
- Работа от одно- и трёхфазной сети
- Сертифицированы для медицинского и ИТ-оборудования



Для монтажа на DIN-рейку

- От 5 до 960 Вт
- Сверхкомпактные
- AC/DC- и DC/DC-преобразователи



Корпусированные источники питания

- От 25 до 5000 Вт
- Высокоэффективная конструкция
- Сертифицированы для медицинского и ИТ-оборудования



DC/DC-преобразователи

- От 0,25 до 750 Вт
- Монтаж в отверстия печатной платы и поверхностный монтаж
- Для железнодорожного и медицинского оборудования



Высоковольтные источники питания

- До 500 кВ и 200 кВт
- Конструкция модульного типа и для монтажа в стойку
- Входное напряжение переменное и постоянное



Степан Студеникин

ADAM-3600: поддержка среды программирования Node-RED

Для решения задач промышленной автоматизации облачные технологии стали намного привлекательней как с экономической точки зрения, так и в отношении их функциональности. Однако возникает вопрос реализации возможности работы с облачными сервисами. Тем самым поддержка программной платформы Node-RED контроллерами ADAM-3600 компании Advantech является перспективным направлением развития, позволяющим ускорить и удешевить развёртывание системы автоматизации, а также снизить трудозатраты проектировщиков и программистов.

Сегодня словом «контроллер» никого не удивишь. Промышленные логические контроллеры и устройства сбора и передачи данных являются неотъемлемой частью современной индустрии, и не только её. Сейчас практически в любой сфере жизнедеятельности человека можно увидеть эти устройства. Но они, по своей сути, просто набор микросхем, бесполезный без правильно проведённого программирования и настройки.

Очень долгий период в нашей стране было востребовано оборудование, поддерживающее языки стандарта IEC 61131. Однако современные реалии показывают, что уже недостаточно закрытых систем, появляется необходимость задействовать облачные сервисы и глобальную сеть.

Именно для работы с данными сервисами помимо языков стандарта IEC 61131 компания Advantech постепенно вводит для своего оборудования поддержку среды программирования Node-RED. Эта среда построена на базе платформы Node.js, а передача данных возможна посредством протокола MQTT.

Одним из первых устройств, поддерживающих Node-RED, стал контроллер ADAM-3600.

ADAM-3600

ADAM-3600 — устройство для удалённого сбора данных, управления промышленными объектами, мониторинга и автоматизации процессов. Оно построено на базе процессора Cortex A8 и работает под управлением операционной системы Real-Time Linux. Благодаря наличию модулей расширения портов ввода-вывода и возможности устанавливать платы беспроводных интерфейсов Wi-Fi, 4G/3G/GPRS, ZigBee, GPS одновременно может выступать в роли устройства связи с объектом (УСО), устройства сбора и передачи данных (УСПД) и программируемого логического контроллера (ПЛК).

Контроллер поддерживает наиболее популярные промышленные протоколы: Modbus, DNP3, MQTT, HTTP REST API, что позволяет интегрировать его в любую современную SCADA-систему.

Благодаря адаптации к жёстким температурным условиям (диапазон рабочих температур $-40...+70^{\circ}\text{C}$) ADAM-3600 можно устанавливать на удалённые объекты в необслуживаемых помещениях.

Также преимуществом является возможность подключения к облачным системам IoT, таким как Microsoft Azure IoT Hub, Amazon AWS IoT и другие. Тем

самым ADAM-3600 удовлетворяет основным принципам промышленного Интернета вещей (IIoT).

Протокол MQTT

MQTT расшифровывается как Message Queue Telemetry Transport (транспорт передачи телеметрических сообщений) и был разработан доктором Энди Стэнфорд-Кларком из IBM и Арленом Ниппером из Argcom (ныне Eurotech) в 1999 году.

Это чрезвычайно простой и лёгкий протокол обмена сообщениями с возможностью публикации/подписки, используемый устройствами с ограниченными ресурсами и сетями с низкой пропускной способностью, высокой задержкой или ненадёжными сетями.

Принципы проектирования заключаются в том, чтобы минимизировать пропускную способность сети и требования к ресурсам устройства, одновременно пытаясь обеспечить надёжность и некоторую степень гарантии доставки. Эти принципы также делают протокол подходящим для мира подключённых устройств типа машина—машина (M2M) или Интернета вещей (IoT), а также для мобильных приложений, где полоса пропускания и заряд батареи имеют первостепенное значение.

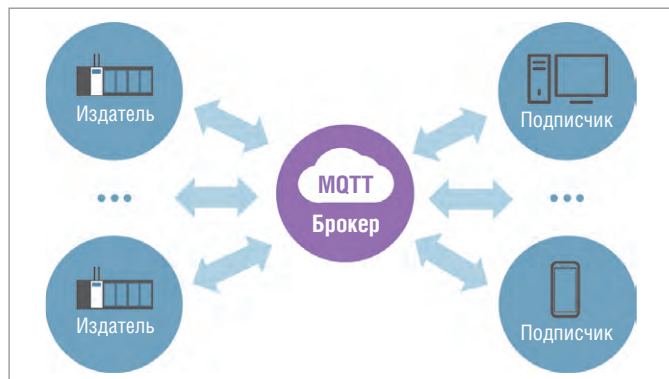


Рис. 1. Схема передачи информации по принципу «издатель-подписчик»

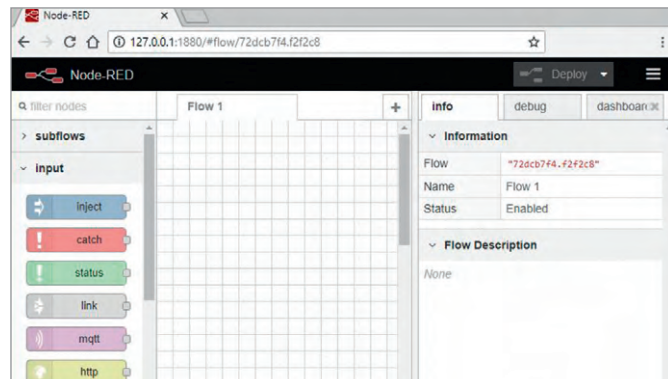


Рис. 2. Рабочее окно Node-RED

Впервые протокол MQTT был опубликован консорциумом OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards — Организация по развитию стандартов структурированной информации) в октябре 2014 г. Данный стандарт находится в открытом доступе [1].

В июне 2016 г. стандарт был признан Международной организацией по стандартизации (ISO). MQTT Version 3.1.1 был зарегистрирован техническим комитетом по информационным технологиям ISO (JTC1) под номером ISO/IEC 20922 [2].

При этом можно встретить такие названия протоколов: “SCADA protocol”, “WebSphere MQTT” (WMQTT) и «Протокол устройства SCADA MQ Integrator» (MQIsdp), они являются старыми именами протокола, который сейчас известен как MQ Telemetry Transport (MQTT).

Безопасность в протоколе можно обеспечить несколькими способами. Вы можете передать имя пользователя и пароль с пакетом MQTT v3.1 протокола. Шифрование в сети может быть реализовано с помощью SSL, независимо от самого протокола MQTT (стоит отметить, что SSL не является самым лёгким из протоколов и действительно добавляет значительную нагрузку на сеть). Дополнительная безопасность может быть обеспечена приложением, шифрующим данные, которые оно отправляет и получает, но оно не встроено в протокол.

Протокол MQTT основан на принципе «издатель-подписчик».

MQTT-клиент — это устройство, оснащённое микроконтроллером, поддерживающим стек TCP/IP. Клиентские библиотеки MQTT доступны для большого числа платформ и языков программирования, например, Android, Arduino, C, C++, C#, Go, iOS, Java, JavaScript, NET [3].

Брокер является основным элементом системы «издатель-подписчик». Он

отвечает за приём всех сообщений, их фильтрацию, принятие решения о том, кому интересны эти сообщения, и, в конечном итоге, за пересылку сообщений всем клиентам-подписчикам [4].

Упрощённый процесс обмена информацией представлен на рис. 1.

Издатель передаёт сообщение с данными (например, информацию с датчиков температуры) брокеру, указывая тему (Topic), к которой эти данные относятся (например, Temp). Брокер анализирует, какие из подписчиков имеют подписку на определённые темы, в данном случае — на тему Temp. Подписчикам, которые подписаны на тему Temp, брокером будет отправлено сообщение с информацией от датчиков температуры.

Данная технология позволяет сократить энергозатраты на связь и объём трафика.

ПРОГРАММНАЯ ПЛАТФОРМА NODE.JS

Платформу Node.js разработал Райан Даль в 2009 году. В результате своих исследований серверных веб-компонентов он установил, что наиболее продуктивными будут событийно-ориентированные системы вместо ныне существующих традиционных моделей параллелизма на основе потоков. Данная модель обладает следующими положительными свойствами: простота, низкие накладные расходы (по сравнению с идеологией «один поток на каждое соединение») и лучшее быстродействие. Платформа Node.js предназначена для создания масштабируемых сетевых приложений, это среда выполнения JavaScript с асинхронным управлением событиями.

Node, или Node.js — это программная платформа, основанная на движке V8 (транслирующем JavaScript в машинный код), превращающая JavaScript из узкоспециализированного языка в язык общего назначения. Node.js добавляет возможность JavaScript взаимодействовать

с устройствами ввода-вывода через свой интерфейс API (написанный на C++), подключать другие внешние библиотеки, написанные на разных языках, обеспечивая вызовы к ним из JavaScript-кода. Node.js применяется преимущественно на сервере, выполняя роль веб-сервера, но есть возможность разрабатывать на Node.js и оконные приложения для ПК (при помощи NW.js, AppJS или Electron для Linux, Windows и macOS) и даже программировать микроконтроллеры (например, tessel и esprimo). В основе Node.js лежит событийно-ориентированное и асинхронное (или реактивное) программирование с неблокирующим вводом/выводом [5].

NODE-RED

Node-RED — это мощный инструмент для создания приложений Интернета вещей с акцентом на упрощение соединения блоков кода для выполнения задач. Он использует подход визуального программирования, который позволяет разработчику соединять предопределённые блоки кода, известные как узлы, для выполнения задачи. Связанные узлы, обычно комбинация входных узлов, узлов обработки и выходных узлов, соединённые вместе, составляют потоки.

Первоначально разработанный как проект с открытым исходным кодом в IBM в конце 2013 года, чтобы удовлетворить потребность в быстром подключении оборудования и устройств к веб-сервисам и другому программному обеспечению, как своего рода клей для IoT, он быстро превратился в инструмент программирования IoT общего назначения. Важно отметить, что Node-RED быстро накопил значительную и растущую пользовательскую базу, а также развил активное сообщество разработчиков, которые предоставляют новые узлы, позволяющие программистам повторно использовать код Node-RED для самых разнообразных задач.

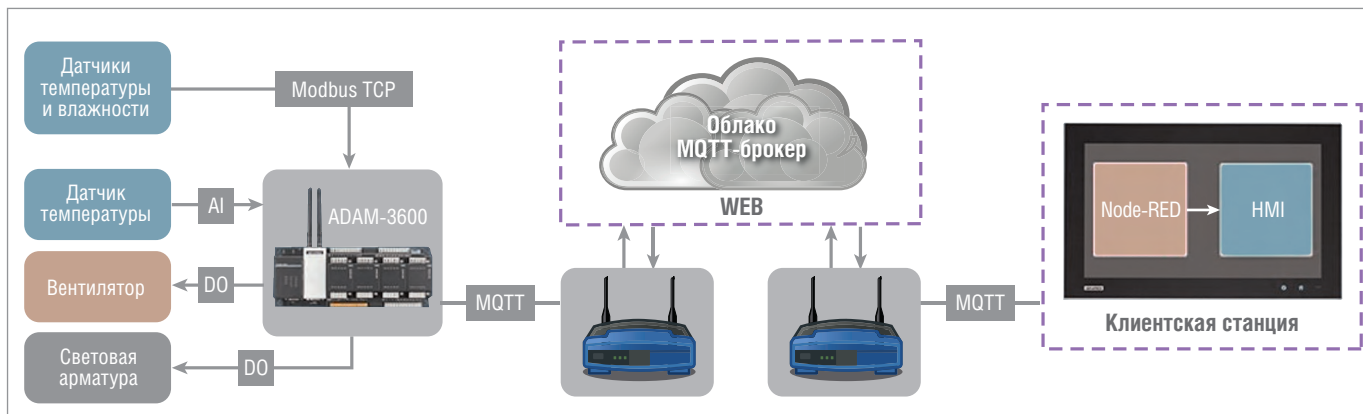


Рис. 3. Схема демонстрационного стенда

Установка Node-RED идёт в виде модуля NPM в среду Node.js. После того как прошла установка и пакет запущен, загрузится справочная информация по его состоянию. Графический клиент запускается в браузере. Сервер имеет адрес <http://127.0.0.1:1880/>. Если рассматривать графический интерфейс (рис. 2), то в левой части располагается палитра с доступными узлами. Посередине находится рабочее пространство, в котором происходит объединение узлов в потоки. В правой части расположены три вкладки: информация по выбранному

узлу (info), вкладка узла отладки (debug), вкладка рабочей панели (dashboard).

В Node-RED узлы можно разделить на три основных класса:

- входные (формируют начальное сообщение);
- функциональные (используются для написания скриптов обработки входных сообщений);
- выходные (завершают выполнение кода).

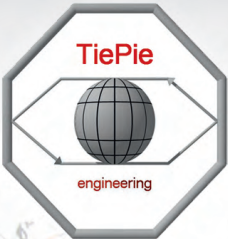
В браузере вы создаёте приложение, перетаскивая узлы из своей палитры в рабочую область, и начинаете соеди-

нять их вместе. Одним щелчком мыши приложение развёртывается обратно в среду выполнения, где оно запускается.

Палитра узлов может быть легко расширена путём установки новых узлов, разработанных сообществом, а созданные вами потоки могут быть легко переданы в виде файлов JSON.

ПРИМЕР РЕАЛИЗАЦИИ

Наглядным примером использования Node-RED был стенд, представленный компанией ПРОСОФТ на выставке «Мир климата». Данный стенд демон-



Новые стандарты измерений сигналов

Портативные приборы TiePie engineering с USB-интерфейсом



HANDYSCOPE HS5
2-канальный осциллограф с разрешением 14 бит и высокой частотой опроса:

- полоса частот входного сигнала 250 МГц
- частота дискретизации до 500 МГц
- разрешение 12, 14, 16 бит
- память 64 Мсэмпл
- встроенный генератор 30 МГц



HANDYPROBE HP3
Профессиональный USB-прибор с функциями мультиметра, осциллографа, спектроанализатора, логического анализатора:

- диапазон входного сигнала 0,2–800 В
- разрешение 10 бит
- максимальная частота дискретизации 100 МГц



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ
 

стрировал возможности применения ADAM-3600 для мониторинга и управления климатическим оборудованием, а именно предоставления информации по микроклимату в помещении и управления системой вентиляции. Данный стенд включал в себя 2 блока. Блок № 1 расположен в офисе ПРОСОФТ в серверном зале и состоит из следующего оборудования: контроллера с подключёнными к нему датчиками температуры и влажности, кулера системы охлаждения и световой арматуры. Блок № 2 располагался на выставке и включал в себя модем и панельный компьютер (рис. 3).

Данные с датчиков передаются по Modbus TCP на контроллер ADAM-3600. К контроллеру на аналоговый вход (AI) подключена термopapa, а на дискретный выход (DO) подключены вентилятор FAN и светодиодная лента LED. Данные с ADAM передаются в MQTT-брокер, развёрнутый в облаке ПРОСОФТ через Интернет. На моноблоке Advantech установлен сервер Node-RED, который позволяет получать/отправлять данные из облака или в него. Также в Node-RED имеется воз-

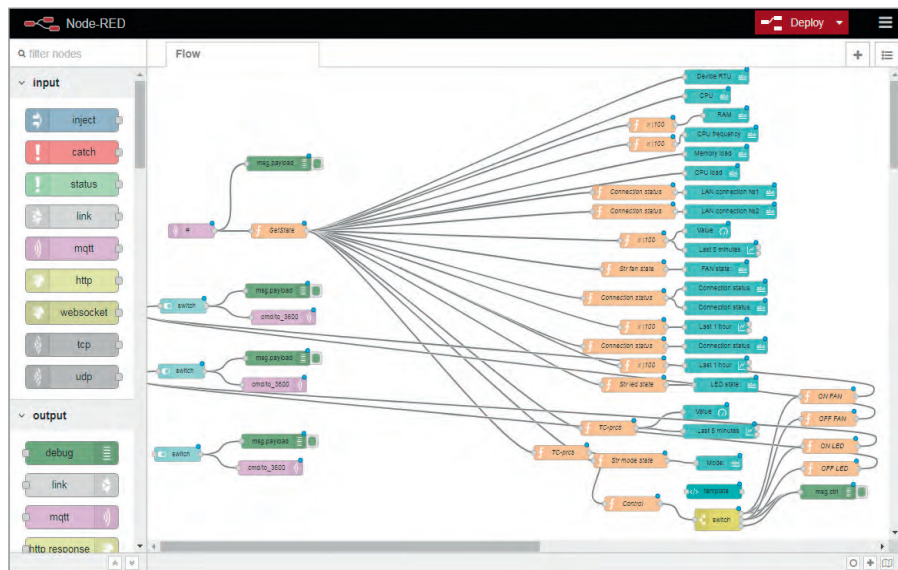


Рис. 4. Пример рабочей программы демонстрационного стенда, выполненной в среде программирования Node-RED

можность писать простые алгоритмы обработки данных (рис. 4).

В нашем случае написан алгоритм поддержания температуры в диапазоне +19...+22°C. При превышении температуры +22°C в автоматическом режиме включается вентилятор, охлаждающий термopapу, пока значение температуры

не понизится до +19°C, после чего вентилятор выключается.

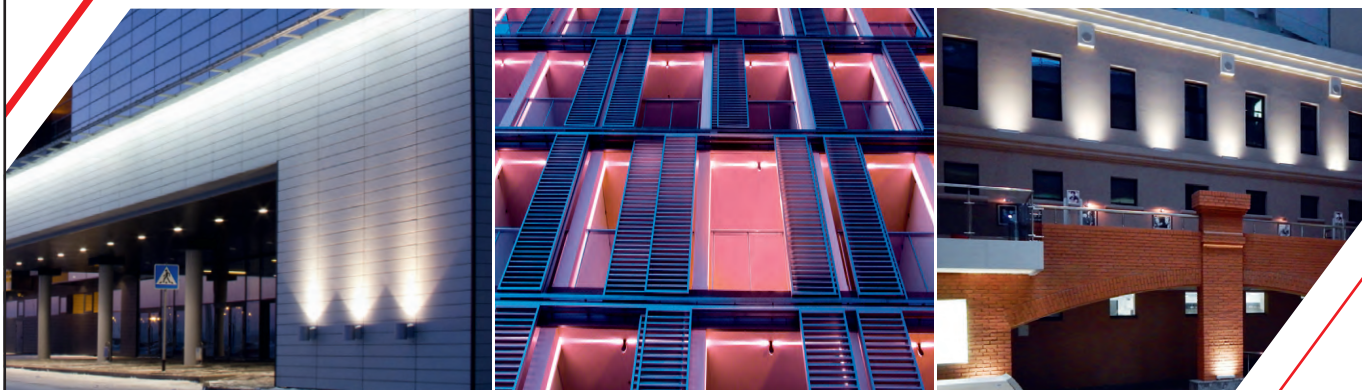
Также управлять вентилятором можно в ручном режиме.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Благодаря простоте инструмента Node-RED, предоставляющего редак-

XLight

Серия светодиодных прожекторов для систем архитектурно-художественного освещения



Преимущества

- Компактные размеры
- Широкий диапазон рабочих температур $-45...+40^{\circ}\text{C}$
- Степень защиты IP65
- Высокая вандалоустойчивость
- Широкая номенклатура вариантов исполнения
- Высокие экономичность и эффективность
- Гарантия 3 года



(495) 232-1652

info@xlight.ru

www.xlight.ru

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Реклама

тор для визуального программирования на основе браузера, его легко может изучить и работать с ним широкому кругу пользователей. Если специалист может разбить проблему на отдельные шаги, ему не составит труда, посмотрев на поток, понять логику выполнения программы, для этого не требуется понимать отдельные строки кода в каждом узле. Нельзя не отметить использование в управлении событиями неблокирующей модели, простоту работы с облачными сервисами.

Совместное использование ADAM-3600 и Node-RED даёт возможность построить разветвлённую сеть с использованием глобальной сети, решаю-

щую основные задачи клиентов на надёжном, проверенном временем оборудовании, рассчитанном на жёсткие условия эксплуатации и оснащённом бесплатным программным обеспечением. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. OASIS Standards – MQTT v3.1.1 [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.oasis-open.org/standards#mqttv3.1.1>.
2. ISO/IEC 20922:2016 Information technology – Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) v3.1.1 [Электронный ресурс] // Режим доступа : iso.org/standard/69466.html.

3. GitHub. MQTT libraries [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://github.com/mqtt/mqtt.github.io/wiki/libraries>.
4. Гойхман В., Лаврова А. Протокол MQTT. Особенности, варианты применения, основные процедуры MQTT Protocol. [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://lib.tsonline.ru/articles2/fix-corp/protocol-mqtt-osobennosti-varianty-primeneniya-osnovnye-protsedury-mqtt-protocol>.
5. Node.js [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/Node.js>.

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

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Mitsubishi Electric и Wind River внесли интеллектуальность в пограничную зону Edge

Современное решение MITSUBISHI ELECTRIC M15000 и WIND RIVER VxWorks® предоставляет управление устройствами и граничные вычисления для автоматизации в любой отрасли промышленности.

Быстрое развитие автоматизации производств, основанное на промышленном Интернете вещей IIoT, сдвинуло периферийные вычисления на границу и в центр (в пограничную зону). Как правило, к периферийным, или граничным вычислениям относятся те, которые выполняются в приложении локально или рядом с физическим устройством и которые часто не являются независимыми от централизованной системы управления. Такие вычисления сыграли решающую роль в ускорении цифровой трансформации производств и превращении термина «умное предприятие» в реальность.

● Вызовы IIoT

Корпорация Mitsubishi Electric – ведущий мировой поставщик электронного оборудования для приложений автоматизации производства – считает, что граничные вычисления (Edge Computing) являются краеугольным камнем IIoT. Внедрение таких вычислений не только повышает безопасность устройств и данных, но также позволяет снизить нагрузку благодаря уменьшению трафика данных в облако, при этом сохраняется управление этими данными, процессом их обработки и обратной связи на локальных площадках, близких к производственной линии. Это поможет продемонстрировать преимущества эффективного использования IIoT с более быстрым реагированием на проблемы сети или устройств, например,

в случае технического обслуживания оборудования.

- **Компоненты объединённого решения с ОС PB** Mitsubishi Electric выбрала операционную систему реального времени (ОС PB) Wind River VxWorks® в качестве программной интеграционной платформы для управления компьютером M15000 серии MELIPC. Сочетание высокой производительности процессора M15000 и высокоскоростной платформы VxWorks позволяет системе собирать данные с устройств IIoT, одновременно управляя ими в режиме реального времени, при этом современные компьютерные приложения на M1500 позволяют быстро и легко выполнять анализ собранных данных.
- **Добавление платформы виртуализации Wind River**

На первой стадии проработки решения для граничных вычислений компания Mitsubishi Electric хотела использовать собственное программное обеспечение для создания виртуальной платформы. Но после успешного сотрудничества по интеграции ОС PB VxWorks специалисты сочли целесообразным также применение технологии виртуализации Wind River как решение от проверенного поставщика.

Компьютер MELIPC был разработан в соответствии с требованиями высокой производительности, но с поддержкой распределённых операционных систем, таких как Microsoft® Windows®. Поэтому поверх ОС PB VxWorks установлены виртуализационная платформа Wind River и Windows. Это позволило интегрировать функциональность обеих платформ – VxWorks и Windows – и предоставить ещё лучшие функциональные возможности. Техническая поддержка Wind River по VxWorks и платформе виртуализации решила все сложности, возникшие при интегра-

ции, что позволило заказчику достигнуть максимального результата.

- **Достигнутый результат – цифровая трансформация производства с расширенными пограничными вычислениями**

Mitsubishi Electric поставила цель постоянно улучшать свои технологии и сервисы, применяя креативные решения во всех сферах бизнеса, и тем самым повышать качество жизни социума. В продолжение реализации этой цели компания становится одним из лидеров стандарта IIoT в производстве и пропагандирует граничные вычисления с пониманием ценности создания подобных систем для промышленности. ●

АСУ ТГ «РЕГУЛ» сертифицирована в России

Автоматизированная система управления и диагностики турбогенератора АСУ ТГ «РЕГУЛ» производства компании «ПроСофт-Системы» соответствует техническим регламентам Таможенного союза.

Сертификат, выданный на основании протоколов испытаний, подтверждает, что система выпускается согласно требованиям безопасности, предъявляемым к электротехническому и информационному оборудованию.

Система АСУ ТГ «РЕГУЛ» предназначена для измерения параметров вибрации, искривления вала, частоты вращения, температуры, давления и других показателей турбогенератора. В числе её функций – вибромониторинг и диагностика состояния турбогенератора, регистрация технических параметров оборудования и аварийных событий, обработка и хранение полученных данных. АСУ ТГ «РЕГУЛ» может быть построена на базе ПЛК REGUL R500 и R600 со 100-процентным или смешанным резервированием.

Свидетельство действует до 26 мая 2024 года. ●



CompactPCI ■ Компьютеры специального назначения

Блочные корпуса с различными механическими характеристиками, в том числе с ударопрочностью до **25g**

Эффективное электромагнитное экранирование

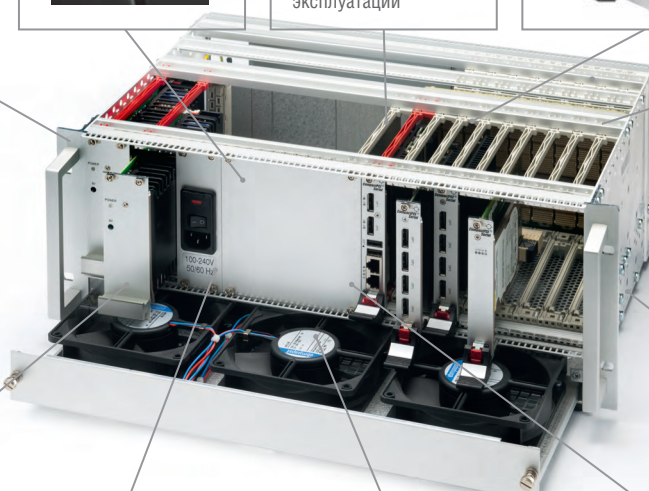
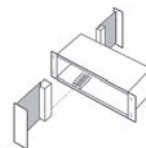


Процессорные модули PICMG 2.0, 2.16, 2.30; CPCI-S.0 (Serial) на различных процессорных платформах AMD и Intel для работы в жёстких условиях эксплуатации

Кросс-платы и модули расширения PICMG 2.0, 2.16, 2.30, CPCI-S.0 (Serial)



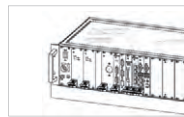
Подключение модулей тыльного ввода-вывода



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

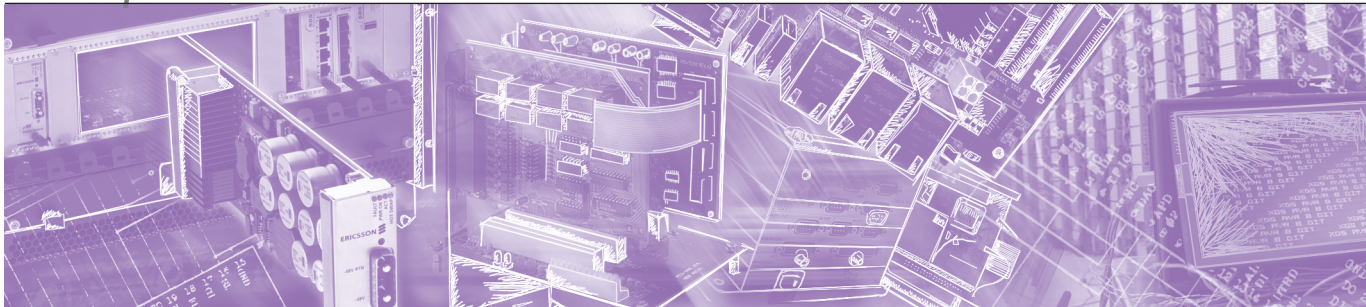


Лицевые панели универсальные и заказные для вставных блоков



Различные габариты и варианты компоновки





Юрий Широков

Платформы SIL 4 для критически важных приложений

Сегодня электроника вездесуща. Не обходится без неё ни поезд, ни самолёт. Как создать компьютер таким образом, чтобы его можно было сертифицировать для работы в ответственных приложениях, какие препятствия существуют на этом пути, и есть ли способ сделать компьютер, подобный этому, модульным типовым продуктом? О принципах построения надёжных схемотехнических решений для критически важных приложений рассказано в этой статье.

Безопасность, надёжность и конкурентоспособность: цели достижимы

Везде, где ошибки или сбои могут привести к гибели людей или серьёзному ущербу для окружающей среды, а также имущества, используемая электроника критически важна для безопасности. Подобные системы следуют строгим стандартам, предписывающим свои критерии безопасности для каждого рынка. Вы можете увидеть примеры таких систем в поездах, автобусах, кораблях и самолётах. Аппаратное и программное обеспечение здесь должно работать надёжно, поскольку права на ошибку нет. К электронике на транспортных средствах предъявляются дополнительные требования. Она должна быть не только безопасной, но и чрезвычайно надёжной. Эти два аспекта увеличивают стоимость таких систем по сравнению с коммерческой электроникой. Тем не менее их цена не должна становиться чрезмерной, поскольку, в конечном счёте, расходы несут потребители. Если не соблюсти этот принцип, то транспортные средства и, следовательно, их поставщики (особенно это верно для общественного транспорта) утратят конкурентоспособность. В области встраиваемых систем снизить затраты помогает модуль-

ность. Классическими примерами модульных систем являются 19-дюймовые шинные системы CompactPCI и VMEbus. Оба стандарта разрабатывались и совершенствовались на протяжении многих лет в различных приложениях, включая бортовые системы самолётов. Большое количество производителей предлагает для них стандартные карты, многие из которых спроектированы для суровых условий окружающей среды. Несмотря на это, аспект функциональной безопасности остаётся отдельной проблемой, особенно если принимать во внимание особенности построения вычислительного ядра системы. Можете ли вы спроектировать компьютер, на аппаратном уровне защищённый от ошибок в вычислениях, происходящих по вине случайных сбоев, отказа компонентов, влияния электромагнитных помех или жёсткого космического излучения? Надо учесть и возможные ошибки на этапе проектирования, которых можно избежать, используя соответствующие технологии. Специалисты компании MEN Mikro Elektronik решили эти проблемы.

Далее мы расскажем о том, что необходимо учитывать, когда вы хотите сделать компьютер безопасным, и какие именно решения нашла фирма MEN.

Основы безопасности жизнедеятельности компьютеров

Наиболее действенной стратегией придания надёжности системам является дублирование (или резервирование) их значимых компонентов. Компонент, сбой в работе которого останавливает работу системы, называется единой точкой отказа (SPOF — Single Point of Failure). Если реализовать избыточность критических компонентов, таких как ЦПУ, то доступность и/или надёжность возрастает. В зависимости от преследуемой цели можно выбирать различные конфигурации резервирования. Для этого нужно планировать функциональность, которая должна быть в рабочем состоянии даже в случае сбоя (М), по сравнению с общим количеством избыточных функций (N), то есть получать систему «М из N», или сокращённо MooN (M out of N). Например, конструкция 1oo2 увеличивает доступность системы и, как следствие, среднее время между отказами (MTBF — Mean Time Between Failures). Система 1oo2 (рис. 1) может продолжать работать, даже если один из двух процессоров выйдет из строя. Это называется отказоустойчивостью. MTBF такой системы увеличивается в 1,5 раза. Для обеспечения безопасности резервирования

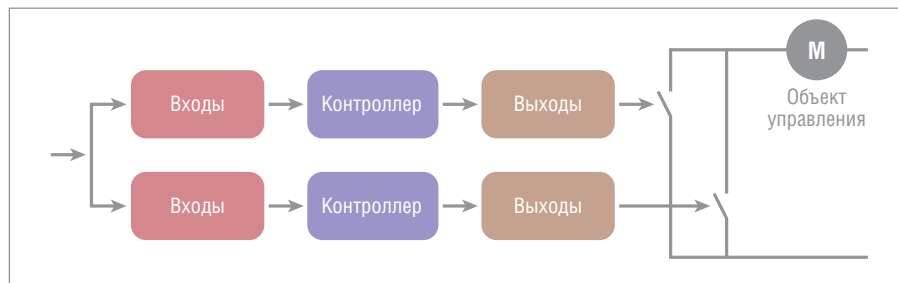


Рис. 1. Система 1oo2

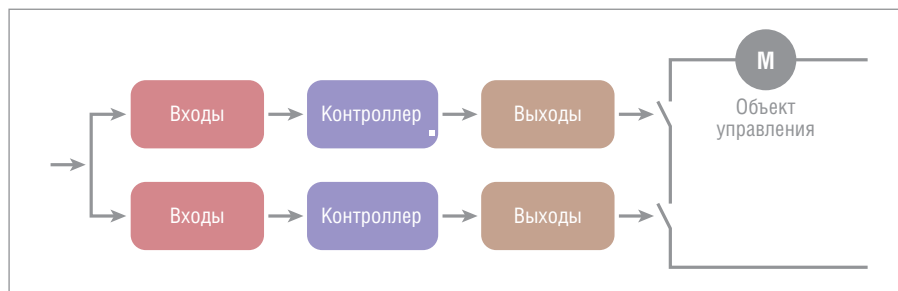


Рис. 2. Система 2oo2

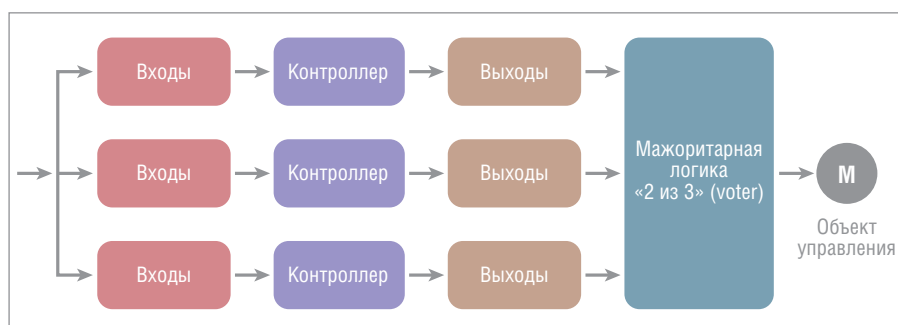


Рис. 3. Система 2oo3

все компоненты также должны обеспечивать идентичные результаты вычислений, чтобы можно было посредством сравнения обнаруживать ошибки. В простейшем случае это реализовано в примере системы 2oo2 (рис. 2). Эта схема гарантирует, что обе части системы работают одинаково в любое время. К сожалению, такая конструкция в 0,5 раза¹ снижает доступность (MTBF). Например, в случае ошибки системы управления подвижным составом поезд должен полностью остановиться, после чего система переходит в безопасное состояние, то есть она является отказоустойчивой. Однако вопрос правильного выбора типа резервирования не в том, нуждается ли вы в большей безопасности или доступности. Невозможно просто отключить критически важную функцию на борту самолёта. Она должна быть доступна и постоянно, и безопасно. Поэтому, если нужна высо-

кая степень избыточности, необходимо создать систему 2oo3 или 2oo4 (рис. 3).

При таком уровне сложности неотъемлемой частью системы является механизм мажоритарного голосования (*voter*, или *воутер*). Он постоянно сравнивает и анализирует результаты вычислений. В случае отклонения он выявляет и изолирует засбоивший ЦП, но система может продолжать работу с использованием двух других исправных компонентов. Принцип 2oo3 часто используется именно потому, что он повышает безопасность и доступность до статистически достаточной и разумной степени, сохраняя приемлемыми сопутствующие накладные расходы. MTBF при этом возрастает с коэффициентом около 1,2. Тем не менее, управление такой системой сложно: три подсистемы должны быть синхронизированы и должны обмениваться данными — это особенно непростая задача для программного обеспечения. Более

того, в результате такого преобразования может снизиться производительность. Модульные системы, основанные на стандартных сменных картах, позволяют относительно легко настроить описанную избыточность: вам просто надо «утроить» все карты. Но это имеет свои недостатки: трём параллельным системам требуется пространство, а также тройной запас мощности источника питания, и реализация программного обеспечения и воутера для трёх компьютеров может оказаться сложной. Вот почему компания MEN пошла путём реализации избыточности на уровне платы. Помимо тройного резервирования процессора на плате ЦП имеется резервная основная память, локальное питание, тактовые генераторы и флэш-память. Воутер реализован в виде IP-ядра внутри программируемой вентильной матрицы FPGA. В случае отказа одного из процессоров воутер изолирует его и сохраняет в состоянии сброса. Он также уведомляет программное обеспечение о сбое и продолжает контролировать работу исправных процессоров. Пока не выйдет из строя один из оставшихся процессоров, система полностью сохраняет функциональность. Это решение требует значительно меньше энергии и места, чем три отдельные платы. Тот факт, что при этом значительно облегчаются проблемы с программным обеспечением, также важен. Три ЦПУ работают в архитектуре, называемой *lockstep* (жёсткая параллельная работа, в которой процессоры полностью синхронизированы). Для программного обеспечения они являются единым целым, поскольку вопросы управления избыточностью становятся для ПО непрозрачными. На практике это означает, что от самого программного обеспечения управление избыточностью уже не требуется. Это значительно сокращает затраты на интеграцию ПО, а вместе с этим и общие затраты на разработку. Код, необходимый для синхронизации трёх процессоров, довольно прост. Поэтому даже модификация существующих систем, рассчитанных на работу с одним процессором, не потребует больших усилий.

TMR КАК ОСНОВА РАДИАЦИОННО-СТОЙКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Как было упомянуто ранее, любой важный компонент может стать единой точкой отказа. В бортовых приложениях авионики и космонавтики особенно часты ошибки памяти, вызванные косми-

¹В системе Mo0N для сохранения функциональности системы должны работать M из N каналов. В нашем примере системной функцией будет включение двигателя. В первом примере (рис. 1) достаточно работы одного канала; во втором примере (рис. 2) для включения двигателя должны быть работоспособны оба канала.

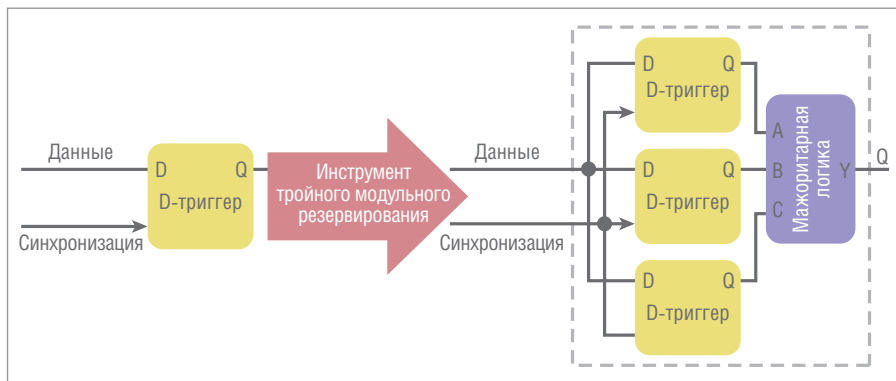


Рис. 4. Строенный триггерный блок TMR в матрице FPGA

ческим излучением. К ним относятся такие эффекты, как SEU (Single Event Upsets — одиночные сбои) или MBU (Multi-Bit Upsets — множественные сбои), когда один или несколько битов в триггерах или ячейках ОЗУ инвертируются, то есть случайным образом меняются с 0 на 1 или наоборот. Это особенно касается компонентов памяти и FPGA, играющих важную роль в разработках MEN. FPGA (или ПЛИС) не только являются частью воутеров для процессоров, но и контролируют банки оперативной памяти. С целью автоматического выявления и исправления битовых ошибок можно

вместо одного установить три банка памяти, то есть использовать тройное модульное резервирование (TMR — Triple Modular Redundancy). Все операции чтения и записи будут выполняться параллельно и одновременно во всех банках. Воутер анализирует данные, считанные из ячеек памяти, по принципу приоритета большинства (мажоритарная логика). Вся память, таким образом, периодически контролируется в фоновом режиме — одно слово с каждым циклом обновления. Мажоритарное значение записывается обратно во все ячейки. Этот предотвращающий накопление «пере-

вёрнутых» битов механизм называется очисткой памяти. Аналогичным образом разработчики ИС также сделали более надёжными триггеры в регистрах ПЛИС. Случайное переключение триггеров может привести к нескольким различным эффектам ошибок на интерфейсах ПЛИС, от искажённых выходных данных до полностью ошибочного поведения. Инструмент для синтеза безопасных компонентов позволяет преобразовать один триггер в блок из трёх триггеров, объединённых по выходам мажоритарной логикой 2oo3 (рис. 4). Частота отказов таких блоков TMR составляет примерно 0,000001 FIT (Failure in Time — отказ в единицу времени), что делает их (по сравнению с вероятностью других отказов в системе) практически абсолютно надёжными. IP-ядра внутри FPGA были разработаны в соответствии со стандартом авионики DO-254 (Design Assurance Guidance for Airborne Electronic Hardware — руководство по безопасному проектированию бортового электронного оборудования). В итоге можно использовать стандартные компоненты FPGA такой конструкции даже в безопасном компьютере. При своей устой-



ADVANCED MICRO PERIPHERALS 20 ЛЕТ ОПЫТА В СФЕРЕ ВСТРАИВАЕМЫХ ВИДЕОРЕШЕНИЙ

- Кодирование в MPEG-4 / H.264 (AVC)
- Захват, запись, вывод на экран и передача многоканальных NTSC/PAL видеопотоков и видеоданных
- Системные решения (COTS) для серверов цифрового видео и цифровых видеомагнитофонов (DVR)
- Специализированные программные комплекты разработчика



PC/104 • PC/104-Plus • PCI/104-Express • CompactPCI • CompactPCI Serial • miniPCI

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

Реклама

чивости к радиации они гораздо более дешёвые и гибкие, чем специально разработанные для аэрокосмической промышленности компоненты. Поскольку в критически важных для безопасности приложениях долгосрочная доступность тоже является важным фактором, использование FPGA защищает конструкцию также и от устаревания компонентов. В долгосрочной перспективе это может снизить затраты на разработку, особенно если речь идёт о чрезвычайно сложной функциональности. Одним из примеров является интерфейс AFDX (Avionics Full Duplex Switched Ethernet — полнодуплексный коммутируемый Ethernet для авиации). Этот тип Ethernet обеспечивает связь между системами самолёта. Он основан на стандарте Ethernet и дополнительно определяет высокую целостность данных, избыточность и детерминированное поведение. Реализация функциональности AFDX потенциально требует большого объёма работ, окупающихся в приложениях только через длительный период времени. Проектирование этого интерфейса на основе FPGA является обоснованным и экономичным подходом.

Предсказуемость — ЗАЛОГ БЕЗОТКАЗНОСТИ

Детерминированность, являющаяся свойством AFDX, применима и ко всей системе в целом. Наряду с безопасностью в плане отказов критически важные задачи также требуют предсказуемого расчётного времени выполнения. Даже в наихудших условиях система должна реагировать на внешние события в течение определённого времени. Типичные компьютерные архитектуры используют прерывания и структуры DMA (Direct Memory Access — прямой доступ к памяти). Однако эти механизмы могут отрицательно влиять на время реакции. В таком случае трудно достичь требуемого детерминированного, то есть предсказуемого поведения. Вот почему нужно избегать упомянутых общих механизмов. Вместо этого инженеры должны подробно рассмотреть возможное поведение и его последствия на ранней стадии подготовки к реальному проектированию. Точный и максимально полный анализ различных ошибочных сценариев и ситуаций в сочетании с детерминированным в момент возникновения оши-

бок поведением компьютера приводит к высокому уровню предсказуемости. Основной целью здесь является обнаружение ошибок до того, как они смогут причинить вред всей системе. С точки зрения аппаратного обеспечения и прошивки, для этого используются компоненты BITE (Built-in Test Equipment — встроенная тестовая функциональность). Важную роль играют также методы обработки ошибок, такие как ECC (Error-Correcting Code — код коррекции ошибок) или мониторинг внутренних напряжений. Если говорить о программном обеспечении, самый важный вопрос здесь — какую использовать операционную систему. Нуждающиеся в детерминированном поведении системные интеграторы выбирают системы реального времени типа VxWorks или PikeOS. Эти ОС оптимизированы для минимизации задержек управления памятью и задачами, так что система всегда остаётся предсказуемой. Везде, где возможны перебои в электроснабжении, очень важно также короткое время запуска. По этой причине разработчики MEN оптимизировали свои платы для быстрой за-

Встраиваемые решения MEN

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

- 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



- Высокая надёжность в соответствии с EN 50155, DO-254, E1
- Обеспечение уровней безопасности до SIL 4, DAL-A
- Высокое качество продукции в соответствии с ISO 9001/14001, AN/AS 9100, IRIS

ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Реклама

грузки. Загрузочный образ объёмом всего 8 МБ позволяет достичь времени запуска 500 мс, то есть практически сразу после включения.

Кластеризация и диверсификация избыточности

Разнообразие избыточности и кластеризация делают системы ещё более безопасными, потому что не только обеспечивается избыточность, но и дополни-

тельно используется распределённый принцип построения. Для одинаковых подсистем (гомогенная избыточность) вероятен одновременный выход из строя по одинаковым причинам. Можно противостоять этому, создавая различия, снижающие подверженность единообразным сбоям CMF (Common Mode Failures) и сбоям по общей причине CCF (Common Cause Failures). Например, можно запускать в подсистемах различные, независимо разработанные программные приложения. С аппаратной точки зрения можно использовать разные интерфейсы ввода/вывода, в которых однотипные функции реализованы по-разному. В конце концов, две разные настройки должны привести к одинаковому результату, но разными путями. Такое разнообразие возможно даже на одной плате: управление памятью процессоров в конструкции MEN позволяет разделить ресурсы, что, в свою очередь, поддерживается операционными системами реального времени, такими как PikeOS. Разделам назначены определённые области памяти, а внутри них могут выполняться совершенно различные приложения и задачи (рис. 5). Возможно также объединение двух сборок, формирующих в данном случае компьютерный кластер. В такой конфигурации каждый канал, будучи сам по себе избыточным, работает независимо, но активен в любой момент времени только один из них.

Если активный канал выходит из строя, система автоматически переключается на другой. Платы могут быть объединены с использованием выделенных последовательных интерфейсов UART (DEX), предназначенных специально для межканальной связи. Переключение с активного на неактивный канал контролируется платой управления BMCX (Board Management Controllers, рис. 6). На рис. 7 показано, как эта идеология была реализована на плате с тройным резервированием.

Безопасность зависит не только от компьютера

Стандарты безопасности

Общий стандарт функциональной безопасности описан в документе МЭК 61508 Международной электротехнической комиссии. Он охватывает основные вопросы функциональной безопасности в электронных системах и определяет уровни безопасности от SIL 1 до SIL 4. Производители обязаны определять требуемый уровень SIL для систем или функций, связанных с безопасностью, путём проведения анализа опасности и рисков. Определённый уровень диктует степень эффективности функций безопасности и выражается вероятностью сбоя жизненно важных функций. Различные сценарии соответствуют определённой шкале числовых значений. Впо-



Рис. 5. Организация независимых разделов в PikeOS

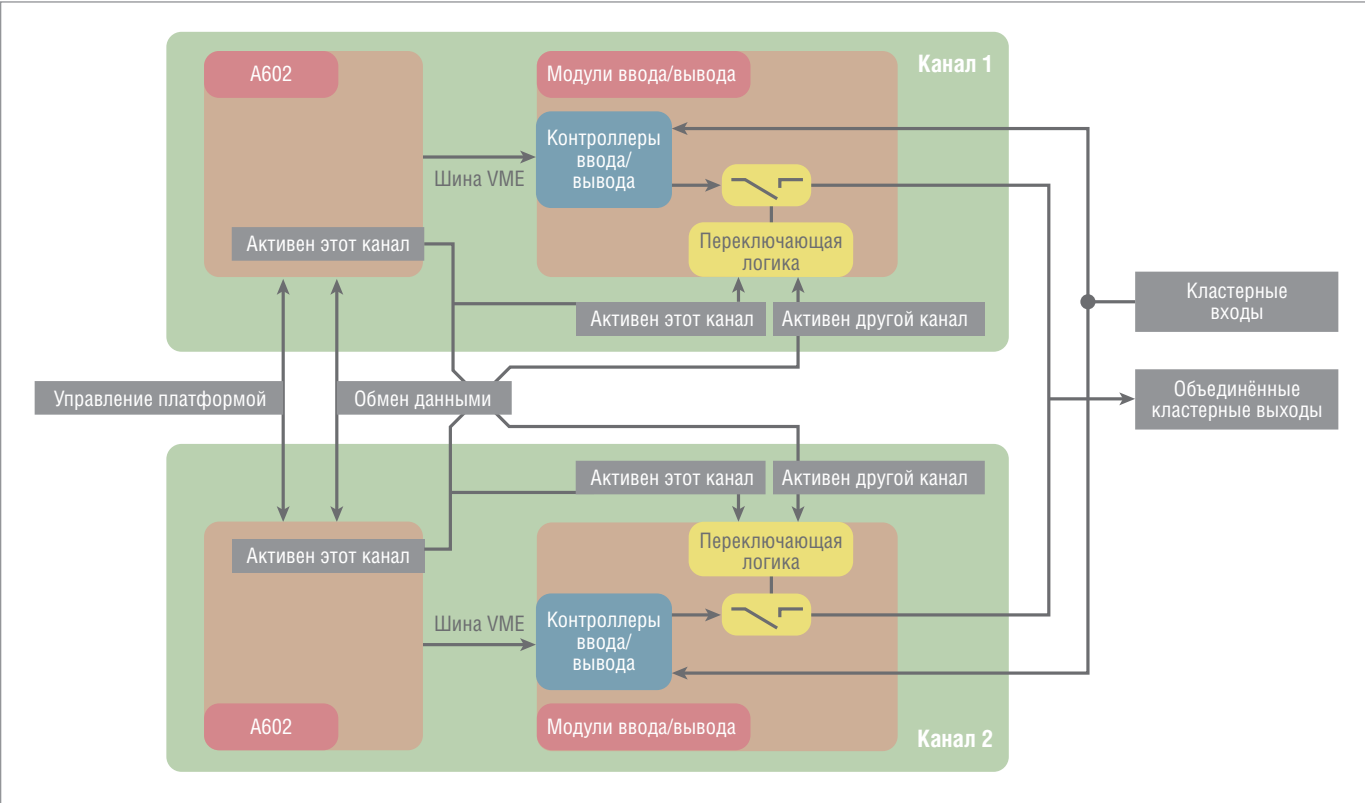


Рис. 6. Две платы VMEbus в виде кластера с одним активным и одним неактивным каналом

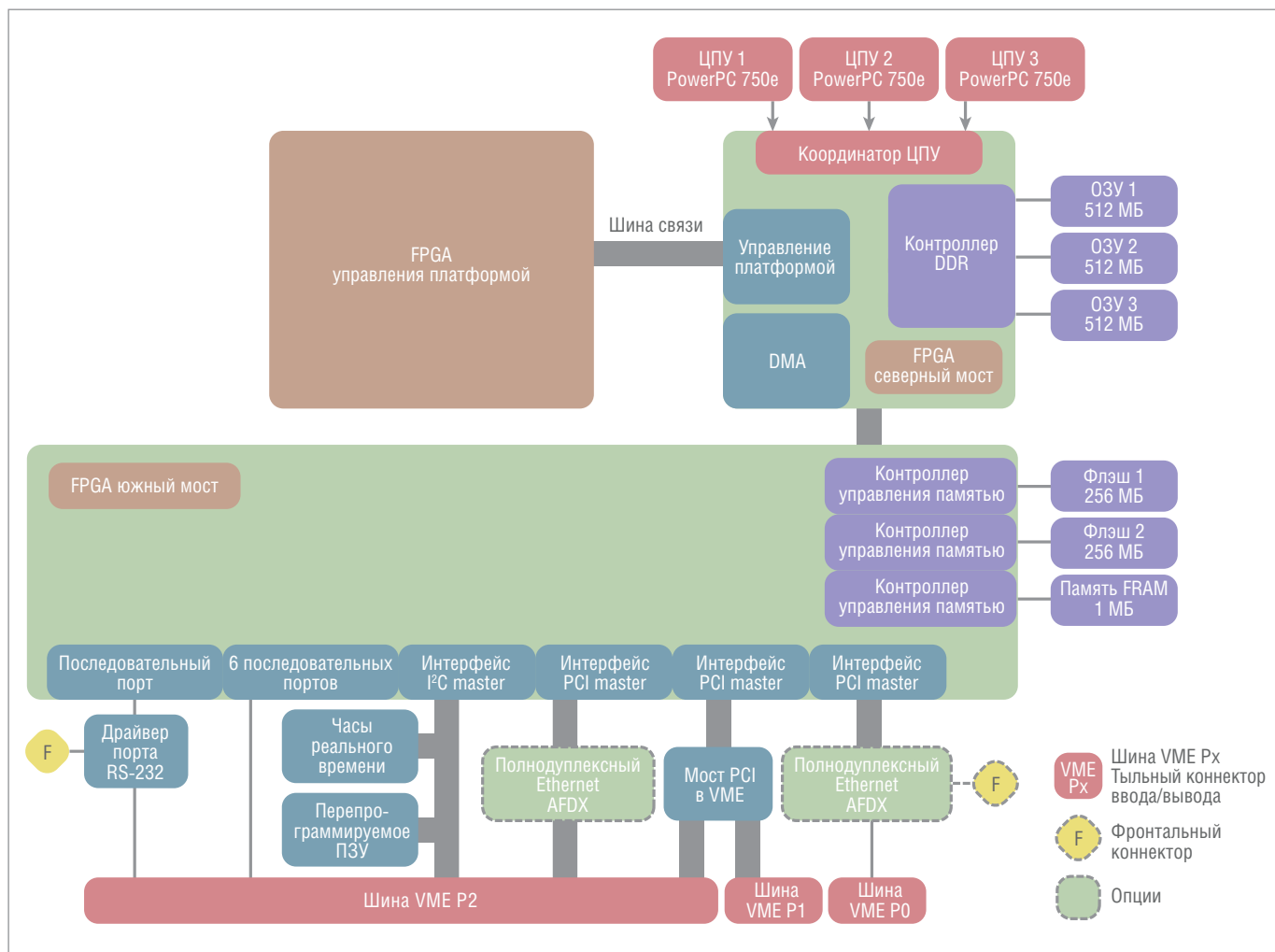


Рис. 7. Внутреннее устройство отказоустойчивой платы с тройным резервированием (2003)

следствии в стандарт было добавлено несколько конкретных спецификаций для различных отраслей и областей применения. Соответствующие документы для железных дорог выпустил Европейский комитет по электротехнической стандартизации (CENELEC). К ним относятся EN 50126 RAMS (надёжность, доступность, ремонтпригодность и безопасность железнодорожных систем), EN 50128 (программное обеспечение для систем управления и защиты железных дорог) и EN 50129 (электронные системы безопасности для сигнализации). EN 50129 также содержит точное определение уровней SIL в области железнодорожных применений. Соответствующий уровень SIL выводится из допустимого уровня опасности (THR – Tolerable Hazard Rate) в час и на каждую функцию. Диапазоны значений этой величины составляют для SIL 4 $10^{-9} \dots 10^{-8}$, а для SIL 1 это $10^{-6} \dots 10^{-5}$. В авиационной промышленности стандарты RTCA DO-254 и RTCA DO-178B (EUROCAE ED-12B, руководство по обеспечению качества проектирования бортового электронного оборудования и безопасность

программного обеспечения при сертификации бортовых систем и оборудования) определяют пять уровней безопасности, называемых уровнями обеспечения проектирования DAL (Design Assurance Levels) для бортового аппаратного и программного обеспечения. Уровни от DAL-A (самый высокий) до DAL-E в основном перекликаются с уровнями SIL от 4 до 0 (SIL 0 – небезопасные устройства), а также связываются с возможными повреждениями в случае неисправности.

Два примера – железнодорожный транспорт и авиация – очень хорошо представляют крайне жёсткие требования в области безопасности. Они являются одними из самых критичных в этом смысле рынков. Но в любом случае при проектировании электроники разработчики должны учитывать все применимые стандарты, что требует экспертного опыта производителя и его соответствия стандартам качества.

Требования к производителю

Стандарт управления качеством ISO 9001 прочно вошёл в нашу жизнь: ему

стараятся соответствовать даже небольшие и средние компании. Для квалификации производителей в области требовательных отраслей существуют стандарты, основанные на ISO 9001, но в то же время выходящие далеко за его рамки. Стандарт EN/AS 9100 берёт на себя эту роль для авионики, в то время как международный стандарт железнодорожной промышленности IRIS (International Railway Industry Standard) охватывает железнодорожный рынок. Оба предполагают периодические интенсивные проверки производителей. В идеале, чтобы соответствовать высоким требованиям указанных стандартов качества, производитель должен иметь многолетний опыт работы с соответствующими проектами и готовую необходимую инфраструктуру. Проверки включают анализ всех шагов во всей цепочке создания продуктов. Система оценки поставщиков и управления устареванием компонентов при закупках, прослеживаемость компонентов в производстве, управление рисками в целом – вот лишь некоторые аспекты аудита производителей. Инспекцион-

ные отделы регулярно используют такие методы испытаний, как ускоренный тест срока службы HALT (Highly Accelerated Life Test) и стресс-тест при повышенных нагрузках HASS (Highly Accelerated Stress Screening). Тем не менее, одним из самых серьёзных этапов остаётся разработка. Функциональная безопасность требует наивысшего уровня качества процессов проектирования, позволяющих распознавать и устранять ошибки на ранней стадии создания продукта. Команды разработчиков должны быть полностью вовлечены в борьбу за аспект безопасности, поскольку невозможно сделать разработку безопасной в ретроспективе. Метод проектной работы, называемый V-моделью, поддерживает эту идеологию, регламентируя определённые шаги в соответствии с фиксированной схемой: от требований к спецификации архитектуры на уровне системы и компонентов и через разработку к интеграции и тестированию всех компонентов и системы в целом. Методология также обеспечивает отслеживание и документирование выполнения всех пунктов требований. В течение нескольких лет компания MEN была сертифициро-

вана как по EN 9100, так и по IRIS, и при проектировании описанных здесь продуктов соблюдались все инструкции по авионике (DO-254) и железнодорожному транспорту (EN 50129). Благодаря этому продукты сертифицируются в соответствии с самыми строгими уровнями безопасности: SIL 4 для железных дорог или DAL-A для авионики.

Сертификация компонентов и систем

Сертификация критически важных приложений — это процедура, включающая множество деталей — составных компонентов системы, и, следовательно, является задачей системного интегратора. Если на уровне платы были соблюдены все применимые стандарты и требования и если это было соответствующим образом задокументировано, производитель может облегчить жизнь системному интегратору, предоставив данную документацию. Для интегратора это означает снижение затрат и ускорение выхода на рынок при высоком уровне качества. MEN в настоящее время сертифицирует свой дизайн в соответствии с SIL 4 в сотрудничестве с немецкой организацией

TÜV SÜD. На железных дорогах такая сертификация возможна даже для одной платы. Основными стандартами для неё являются EN 50128 (FPGA) и EN 50129 (аппаратные средства).

Клиенты, интегрирующие карту в целостную систему, могут использовать пакет, который включает в себя все необходимые документы по безопасности для этого компонента. Вместе с описанием безопасных условий эксплуатации заказчик получает требуемую стандартную документацию и затем может интегрировать компонент в своё приложение с требуемым уровнем безопасности. Подобный вид сертификации на уровне бортового оборудования невозможен в авионике, где всегда сертифицируется система целиком. Тем не менее, продукты MEN создавались с учётом авиационных регламентов и уже сертифицированы по DAL. Это даёт хорошую основу для дальнейших разработок с их участием. Платы CPU компании MEN поддерживают Sysgo PikeOS и Wind River VxWorks — две сертифицируемые системы реального времени, специально предназначенные для критически важных приложений. Для VxWorks Wind River предлагает платформы, сертифицируемые до DAL-A или SIL 4.

Положить все яйца в одну корзину тоже можно безопасно

Подход с размещением отказоустойчивого компьютера с тройным резервированием на одной плате, которую можно использовать в существующих стандартных системах 6U, является уникальным в отрасли. MEN удалось удовлетворить как высокие требования своих целевых рынков железных дорог и авионики, так и спрос на модульные решения. Платы имеют все функции безопасного компьютера. Благодаря реализации типовых механизмов безопасности на одной плате требуются значительно меньшие программные издержки для переноса приложений, написанных для одного ЦП, или для согласования со встроенным воутером. В сочетании с ноу-хау и комплексным управлением качеством MEN и с оптимальной поддержкой в сертификации эти продукты помогают снизить затраты на создание систем в критически важных для безопасности приложениях. ●

Статья подготовлена по материалам компании MEN Mikro Elektronik

E-mail: textoed@gmail.com

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ



Надежные контрольно-измерительные системы с длительным сроком доступности



- Помехоустойчивые платы аналогового и цифрового ввода/вывода PCI, PCI Express, CompactPCI, ISA
- Модули управления движением
- Коммуникационные платы для локальных сетей с интерфейсами RS-232, RS-422, RS-485
- Интеллектуальные измерительные Ethernet-системы со степенью защиты IP65



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР
(495) 234-0636 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ





ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»

**ОТВЕТСТВЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА
ДЛЯ ЖЕСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

2019

100% РОССИЙСКАЯ КОМПАНИЯ



ЗАКАЗНЫЕ РАЗРАБОТКИ

Разработка электронного оборудования по ТЗ заказчика в кратчайшие сроки

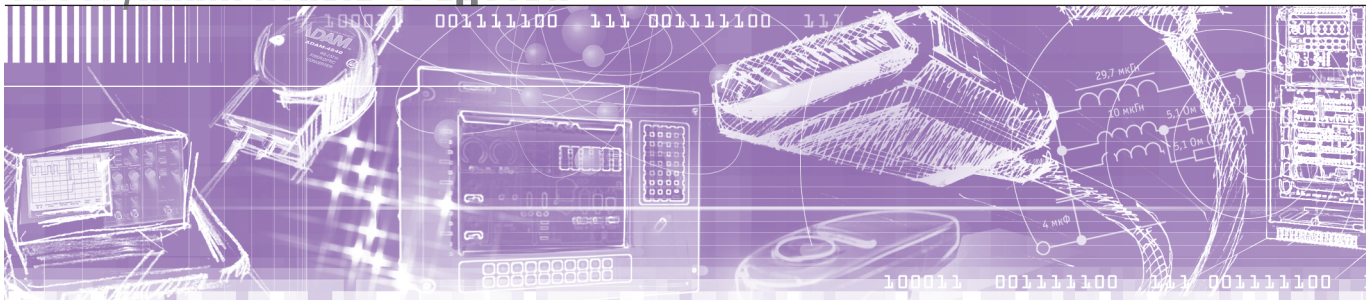
- Модификация КД существующего изделия
- Разработка спецвычислителя на базе COM-модуля
- Конфигурирование модульного корпусированного изделия
- Сборка магистрально-модульной системы по спецификации заказчика
- Разработка изделия с нуля



КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

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

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



Алексей Коченгин

Камеры для систем компьютерного зрения: сложный выбор

В статье приведена общая информация о технологии компьютерного зрения, рассмотрены основные технические характеристики при выборе камер, на которые следует опираться разработчикам систем компьютерного зрения. Представлен обзор продуктов компании-производителя промышленных камер для систем компьютерного зрения Basler глазами разработчика.

ВВЕДЕНИЕ

Понятие «компьютерное зрение» относится к междисциплинарной научной области, которая занимается созданием компьютеров для анализа цифровых изображений или видео. С точки зрения инженерии, с помощью компьютерного зрения можно автоматизировать задачи, которые выполняет зрительная система человека.

Компьютерное зрение применяется для решения ряда основных задач:

- распознавание — классическая проблема в компьютерном зрении, заключающаяся в том, чтобы определить наличие искомого действия или объекта на полученном изображении. Задача распознавания часто разбивается на ряд подзадач, таких как идентификация объекта, классификация объекта, обнаружение аномалий и др.;
- восстановление изображения — задача улучшения качества изображения при помощи фильтрации шумов;
- анализ движения — задача расчёта числовых характеристик движущегося объекта, например, определение скорости и пространственного положения;
- реконструкция сцены — определяется возможность построения 3D-модели поверхности или объекта по полученному массиву двух- и трёхмерных изображений.

Также следует отметить, что понятия обработки и анализа изображения машинного зрения не эквивалентны понятию компьютерного зрения и являются лишь областями компьютерного зрения, решающими более узкие спектры задач.

Очевидно, что одним из ключевых компонентов систем компьютерного зрения является камера. Перед разработчиками программно-технического комплекса, решающего задачи компью-

терного зрения, остро встаёт вопрос выбора камеры.

ПРОБЛЕМЫ ВЫБОРА КАМЕРЫ ДЛЯ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Рассмотрим основные технические характеристики камер.

Тип используемой матрицы

Подавляющее большинство всех матриц строится на двух технологиях —

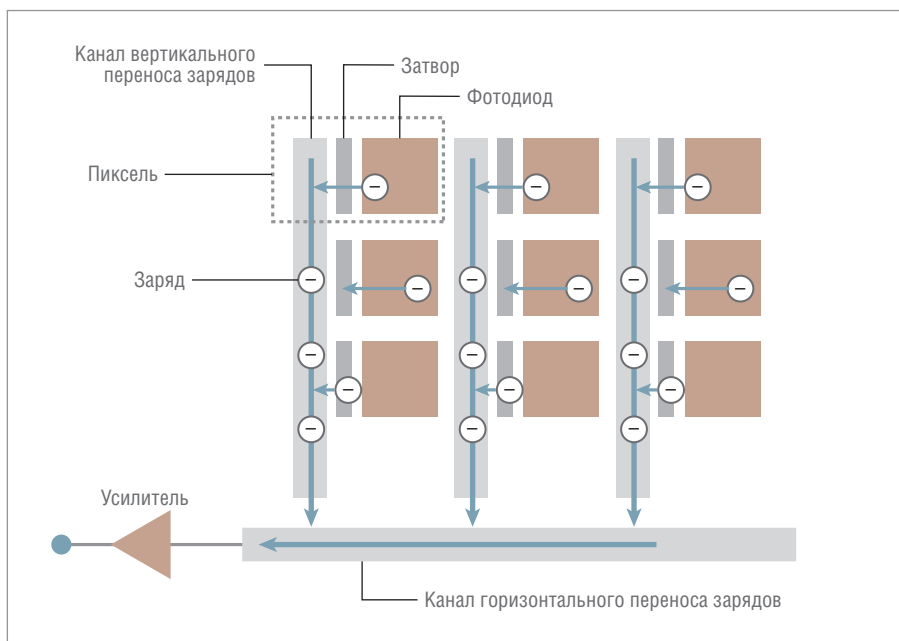


Рис. 1. Структура CCD-матрицы

Иллюстрация с сайта micromed-spb.ru

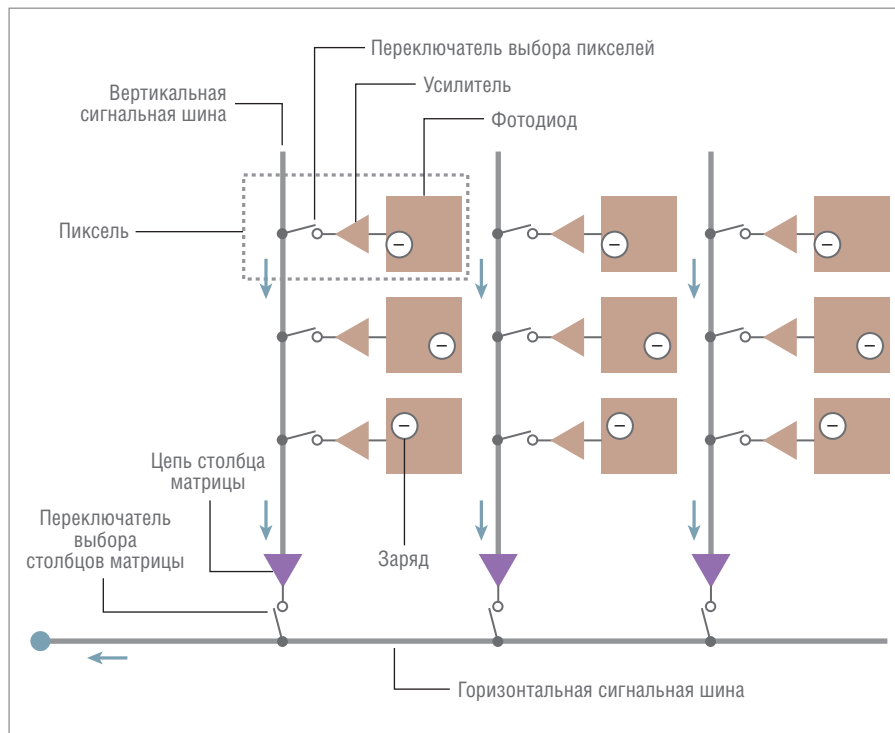


Рис. 2. Структура CMOS-матрицы

CCD, или ПЗС (Charge-Coupled Device — прибор с зарядовой связью) и CMOS, или КМОП (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor — комплементарная структура металл-оксид-полупроводник).

В матрице, построенной по технологии ПЗС, сигналы с полупроводников (пикселей) проходят через один усилитель и потом попадают в АЦП, в то время как в КМОП-матрицах пиксели уже имеют собственные усилители и АЦП. За счёт параллельной работы каждого АЦП КМОП-матрицы позволяют достигать гораздо большей скорости чтения.

На рис. 1 и 2 изображены структуры построения матриц по технологиям ПЗС и КМОП соответственно.

Однако стоит отметить, что ПЗС-матрицы менее подвержены «цифровому шуму» и позволяют добиться лучшего качества изображения, жертвуя при этом скоростью обработки. Большинство производителей современных камер используют КМОП-матрицы, из-за более простой схемотехники, высокой скорости и низкого энергопотребления. Камеры с ПЗС-матрицей, как правило, используются для съёмки в условиях слабой освещённости.

Разрешение камеры

Под разрешением матрицы понимается количество пикселей, используемых для формирования изображения на матрице. Оно влияет на детализацию изображения и обозначается в формате

$A \times B$, где A — количество пикселей по горизонтали, B — по вертикали. Для упрощения записи часто пишут либо произведение A и B , измеряемое в мегапикселях, либо только количество точек по вертикали, приписывая формат вывода на экран: p (прогрессивный, от английского progressive scan) или i (чересстрочный, от английского interlaced).

При выборе камеры по параметру разрешения матрицы разработчику следует учитывать особенности своей задачи. При этом стоит принять во внимание уже готовые решения либо обратиться к стандартам. Например, для задач распознавания лиц в РФ существует ГОСТ Р ИСО/МЭК 19794-5-2013. В данном стандарте можно найти требования к минимальному изображению лица в кадре (240 пикселей по горизонтали и 60 пикселей — расстояние между глазами). Исходя из данного требования, можно напрямую оценить необхо-

димое разрешение камеры. Как правило, для такого рода задач разрешения HD (720p) или Full HD (1080p) будет достаточно. Дальнейшее увеличение разрешения приведёт только к повышению цены камеры, но при этом с большей вероятностью не окажет существенного влияния на точность алгоритмов распознавания.

Размер матрицы

В зависимости от соотношения сторон (4:3 или 16:9) у матриц с одной и той же диагональю физические размеры различны (табл. 1). Поэтому, например, камера на матрице 1/3" с соотношением сторон 4:3 даёт больший угол обзора по вертикали и меньший по горизонтали, чем камера на матрице с такой же диагональю, но с соотношением 16:9.

В целях облегчения подбора совместимой оптики и углов обзора обычно заявляют ближайшее из стандартных значений для диагонали матрицы: 1", 1/2", 1/2,5", 1/2,7", 1/2,8", 1/3", 1/4". При этом измерять её принято в видеоконных дюймах. Эта единица измерения, равная 2/3 обычного дюйма, была введена со времён зарождения телевидения, когда приёмным элементом в телекамере служила электронная трубка (видикон), а размер обозначал её диаметр (в который должен был вписываться с запасом снимаемый кадр).

Помимо этого, необходимо помнить, что на некоторых режимах работы камеры часть пикселей матрицы не используется. Поэтому при определении угла обзора следует говорить не столько о размере матрицы, сколько о размере активной области матрицы.

Объектив

Правильный подбор объектива крайне важен при решении задач компьютерного зрения.

Выделяют три типа объективов:

Зависимость физических размеров матрицы от соотношения сторон

Таблица 1

Формат матрицы, видеоконный дюйм	Диагональ матрицы, мм	Соотношение сторон			
		4:3		16:9	
		Ширина, мм	Высота, мм	Ширина, мм	Высота, мм
1/4	4,23	3,39	2,54	3,69	2,08
1/3	5,64	4,52	3,39	4,92	2,77
1/2,8	6,05	4,84	3,63	5,27	2,96
1/2,7	6,27	5,02	3,76	5,47	3,07
1/2,5	6,77	5,42	4,06	5,9	3,32
1/2	8,47	6,77	5,08	7,38	4,15

Таблица с сайта beward.ru

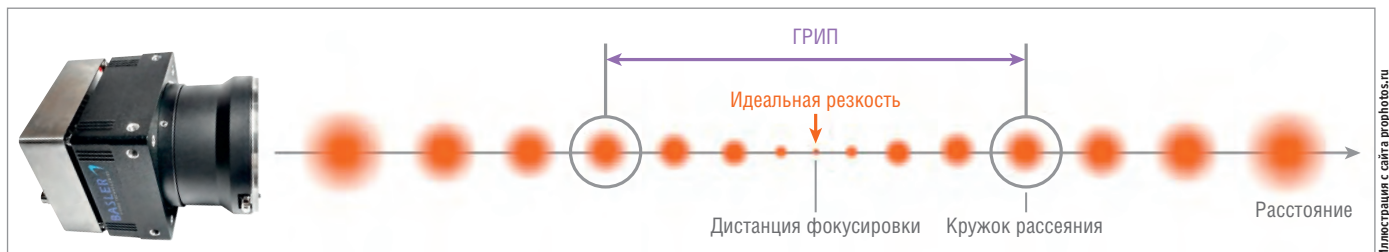


Рис. 3. Изображение границ глубины резкости

- монофокальные (фиксированные) объективы имеют одну фиксированную величину фокусного расстояния. В таких объективах нельзя регулировать угол обзора видеокамеры. Из-за своей простоты и низкой стоимости они являются наиболее популярными;
- вариофокальные объективы. Среди них различают объективы с автофокусом и с ручной фокусировкой, которые позволяют регулировать фокусное расстояние объектива и, как следствие, менять угол обзора видеокамеры. Объективы этого типа являются универсальными, однако их стоимость выше;
- трансфокальные (зум-объективы) являются самыми дорогими, однако они позволяют реализовать удалённо с пульта управления регулирование углов обзора, масштабирование зоны наблюдения, наводить резкость, фокусировать изображение.

Как можно было заметить из описания типов, основной характеристикой объектива является его фокусное расстояние. Под фокусным расстоянием понимают расстояние от оптического центра объектива (линзы) до точки фокусировки (матрицы). Размер матрицы и фокусное расстояние напрямую влияют на угол обзора камеры. Расчёт угла обзора достаточно тривиален:

$$\alpha = 2 \cdot \arctg\left(\frac{d}{2 \cdot f}\right)$$

Здесь α — угол обзора видеокамеры в метрических градусах,

d — ширина матрицы в мм,

f — фокусное расстояние объектива в мм.

Также при подборе объектива для задач компьютерного зрения стоит обратить внимание на такой параметр, как глубина резкости, или ГРИП (глубина резко изображаемого пространства). В некоторой степени данный параметр является нечётким, поскольку сложно точно оценить границы области пространства, при нахождении внутри которой объекты получатся резкими. Сложность оценки заключается в опре-

делении диаметра кружка рассеяния (рис. 3).

При расчёте глубины резкости наиболее часто значение диаметра кружка рассеяния выбирается из диапазона от 0,015 до 0,03 мм. Чем меньше диаметр, тем больше сужаются границы резкости, при этом повышаются требования к аппаратной части видеокамеры.

Расчёт глубины резкости производится по следующей формуле:

$$P = R_1 - R_2$$

$$R_1 = \frac{R \cdot f^2}{f^2 + K \cdot (R - f) \cdot Z}$$

$$R_2 = \frac{R \cdot f^2}{f^2 - K \cdot (R - f) \cdot Z}$$

Здесь P — глубина резкости,

R_1 — передняя граница ГРИП,

R_2 — задняя граница ГРИП,

R — дистанция фокусировки (дистанция фокусировки отмеряется не от передней линзы объектива, а от места, где находится матрица аппарата, — от фокальной плоскости),

f — фокусное расстояние объектива,

K — значение текущей диафрагмы (максимальное значение диафрагмы указывается производителем),

Z — диаметр кружка рассеяния.

Ещё один параметр, который может быть обнаружен при эксплуатации уже закупленной камеры, — это дисторсия. Под дисторсией понимают геометрические искажения прямых линий. В большинстве случаев такие искажения изображения не приводят к значительной потере его информативности, в то же время учёт дисторсии довольно сложен, поскольку недостаточно учесть фокусное расстояние объектива и размер сенсора. Потребуются дополнительные данные о технологических тонкостях процесса производства камеры. Для систем видеораспознавания пространственные искажения кадра, такие как дисторсия, могут скрыть ряд признаков, необходимых алгоритму распознавания. Данный факт необходимо учитывать при выборе камеры. Для оценки дисторсии в первом приближении мож-

но учитывать следующее утверждение: при объективе с небольшим фокусным расстоянием и широкими углами обзора будет иметь место бочкообразная дисторсия.

Определившись с данными характеристиками, разработчик должен обратить внимание на коммуникационный интерфейс камеры, её форм-фактор, а также наличие и функциональные возможности SDK (набор средств разработки), необходимого для интеграции камеры в программное обеспечение.

Стоит отметить, что камеры, позиционируемые производителями для решения задач компьютерного зрения, часто становятся не только аппаратной платформой для стримминга видеопотока, но и сложным вычислительным комплексом, имеющим встроенное ПО, представляющее собой вариант решения ряда задач компьютерного зрения от производителя. Одним из таких крупных производителей является компания Basler.

РЕШЕНИЯ КОМПАНИИ BASLER В ОБЛАСТИ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Компания Basler является ведущим мировым производителем высококачественных камер и аксессуаров для различных областей, включая автоматизацию производства, медицину, контроль дорожного движения и многие другие. Штат группы компаний Basler насчитывает около 800 сотрудников, занятых в главном офисе в Аренсбурге (Германия) и торговых филиалах, расположенных в Европе, Азии и Северной Америке.

При первом обзоре линейки камер Basler бросается в глаза достаточно компактный форм-фактор камер, при этом в ассортименте присутствуют бескорпусные серии, такие как Basler dart (рис. 4). Такие решения снимают головную боль разработчика по внедрению камер в собственные корпуса аппаратного комплекса, имеющие жёсткие требования по габаритным размерам.

В данной статье не рассматривается подробно проблема выбора интерфей-

Getac



Getac K120

УНИВЕРСАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ В ЗАЩИЩЁННОМ ИСПОЛНЕНИИ

Особенности:

- Процессоры Intel® Core™ i5/i7 8-го поколения
- Операционная система Windows 10 Pro
- 12,5" TFT LCD Full HD-дисплей яркостью 1200 кд/м²
- Опциональная клавиатура/док-станция с портами ввода-вывода
- Широкий набор дополнительных аксессуаров

ProSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

Реклама

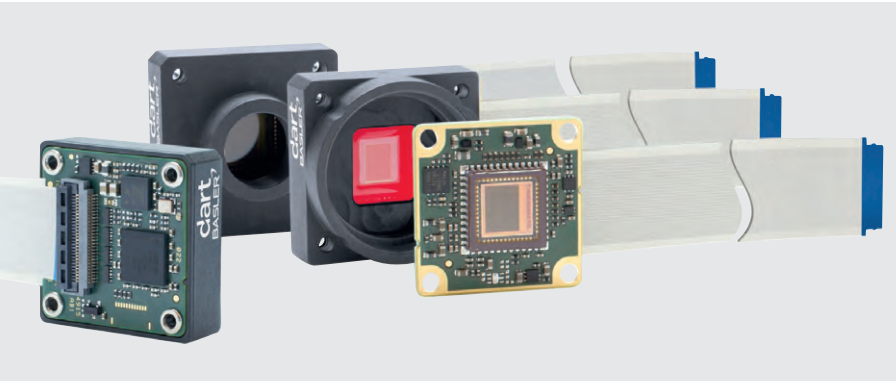


Рис. 4. Камера серии Basler dart

са, однако периодически перед разработчиками возникает задача выбора интерфейса камеры, соответствующего требованиям по удалённости расположения камеры, её пропускной способности, типу системы сбора и обработки информации. Как правило, для этого необходимо провести сравнительный анализ всех типов интерфейсов, составить матрицу характеристик и по ней определить с интерфейсом. Процесс трудоёмкий и затратный по времени. На своём официальном сайте компания Basler предлагает очень удобный кон-

фигуратор (рис. 5), который позволяет сократить трудозатраты по выбору интерфейса. Как видно из рис. 5, помимо известных и понятных для разработчиков ПО интерфейсов Ethernet и USB последних поколений Basler предлагает интерфейсы для встраиваемых решений, например, мобильных телефонов, в которых камеры подключаются по интерфейсу MIPI CSI-2 (Mobile Industry Processor Interface Camera Serial Interface – последовательный интерфейс камеры, стандартизированный для мобильных уст-

ройств), либо отдельные матрицы экранов, работающие через интерфейс LVDS (Low-Voltage Differential Signaling – низковольтная дифференциальная передача сигналов). Для реализации такого решения специалисты Basler разработали интерфейс BCON (Basler Connectivity – интерфейс Basler), с одной стороны подключаемый к камере, а с другой к процессорной плате, выступающей в роли конвертера интерфейсов, а также имеющей ряд портов GPIO и разъёмов питания. В каталоге продукции компании также можно найти широкий ряд объективов, роль которых при выборе камеры была описана в предыдущем разделе. Для своих камер Basler предоставляет программное обеспечение Pylon. Данный программный продукт содержит SDK, драйверы и инструментальные средства для работы с любой камерой Basler на ПК под управлением Windows или Linux либо компьютере Mac. SDK включает в себя пример использования API (Application Programming Interface – программный интерфейс приложения) на языках C, C++, C#, VB.Net, а также

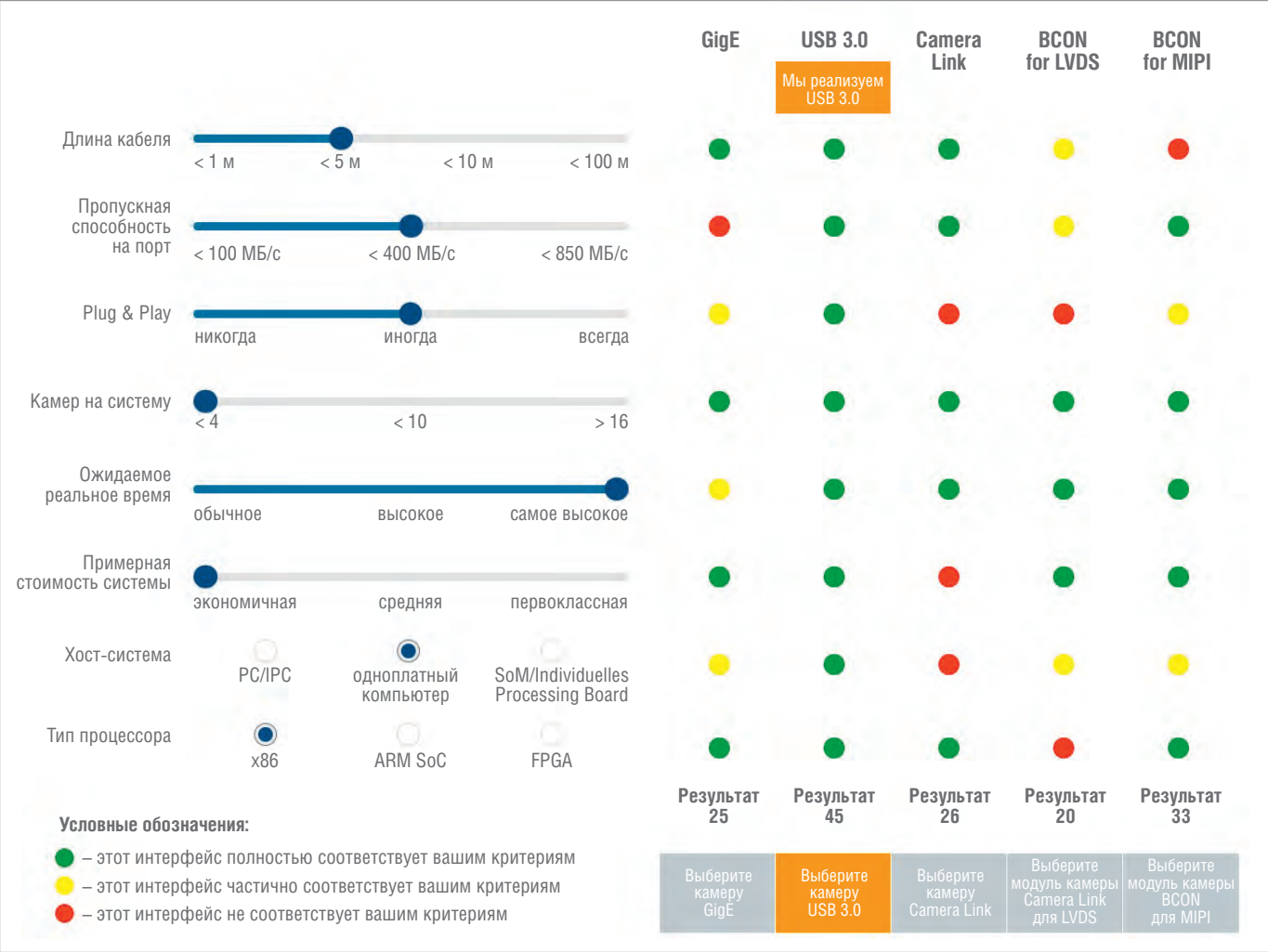


Рис. 5. Конфигуратор выбора интерфейсов



НАДЁЖНОЕ ХРАНЕНИЕ



Система хранения данных
AdvantiX Intellect DS-4024-NA/R3

- До 24 дисков 3,5" в форм-факторе 4U
- До 240 ТБ дискового пространства
- RAID-контроллер – два модуля с резервированием и «горячей» заменой в режиме Active-Active
- RAID 5, 6, 10, 50, 60
- RAID 7.3 (3 диска избыточности)
- RAID M+N (любое количество избыточных дисков)
- Одновременно файловый и блочный доступ
- Контроль производительности системы
- Гарантированный QoS

WWW.ADVANTIX-PC.RU

документацию с описанием всех классов и методов для каждого языка.

Для обеспечения максимальной скорости и качества изображения в камерах Basler, а также унификации используемого интерфейса, видеопоток обрабатывается и упаковывается по внутренним алгоритмам Basler. Доступ к видеопотоку, отдельным фреймам или любой другой информации с камеры можно получить через интерфейс Basler pylon API, описание которого и представлено в SDK. Такая унификация позволяет без

существенных изменений кода перейти, например, с камеры, подключённой по интерфейсу CameraLink, на Gigabit Ethernet. Также поддерживается последняя версия стандарта GenICam 3.

В области компьютерного зрения огромной популярностью пользуется библиотека OpenCV (Open Source Computer Vision — библиотека машинного зрения с открытым кодом), являющаяся абсолютно бесплатной, с открытым исходным кодом и содержащая в себе различные готовые реализации алго-

ритмов компьютерного зрения, численные алгоритмы общего назначения и удобные программные интерфейсы для работы с камерами. В связи с этим компания Basler выпустила подробное руководство по интеграции своих C++ API с библиотекой OpenCV. Помимо SDK Basler поддерживает Open Source-проект в репозитории на GitHub. В данном репозитории представлена обёртка Basler pylon API для языка Python. В качестве бонуса в python-скриптах имеются примеры взаимодействия с библиотеками OpenCV.

Последнее, что хотелось бы отметить, — это раздел Vision Campus на официальном сайте Basler. В нём собрана база знаний, в которой на доступном языке объяснены понятия, связанные с камерами и системами машинного зрения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рынок видеонаблюдения оценивается в десятки миллиардов долларов США годового оборота и показывает устойчивые тренды роста порядка 15% в год. В частности, это связано с развитием технологии компьютерного зрения. Данная статья предлагается в помощь разработчикам систем компьютерного зрения, а также знакомит читателя с производителем промышленных камер Basler, имеющих большой опыт успешных внедрений в этой области:

- распознавание номерных знаков Access Gate в лондонском контейнерном терминале;
- система обнаружения дронов Sky Patriot;
- система обнаружения девиантного поведения в людском и транспортном потоке StareServer;
- система видеонализа лиц Pyramics для оценки эффективности рекламы в ритейле;
- поиск в пространстве и роботизированное перемещение деталей в промышленной среде;
- распознавание лиц в системе СКУД российского колледжа;
- распознавание номерных знаков быстро движущихся автомобилей в Сингапуре.

Можно с уверенностью сказать, что Basler является одним из лидеров среди производителей промышленных камер для систем компьютерного зрения. ●



Нет.
Это не телефон.



Суперкомпактный встраиваемый компьютер **BOXER-6405** от AAEON®

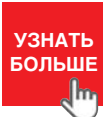


- Маленький, как телефон, лёгкий как перышко
- Мощная графика, алюминиевый корпус, HDMI-интерфейс, пассивное охлаждение, беспроводная связь
- Бесшумный



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

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



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

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

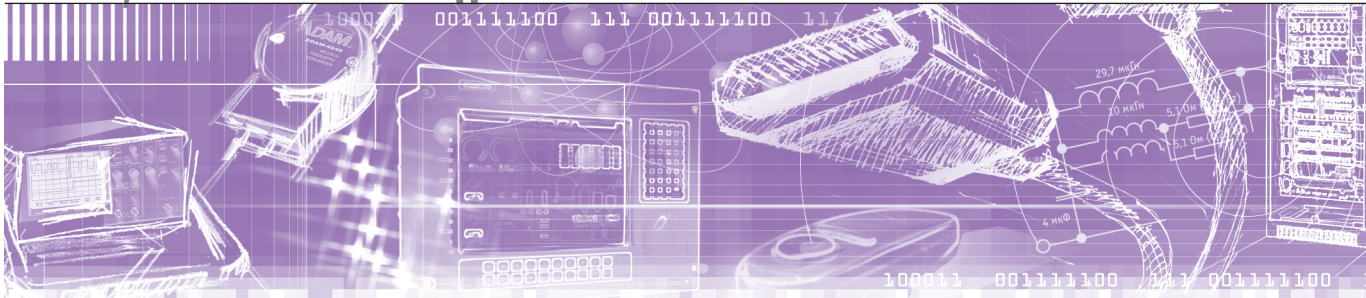


PortalWorX Productivity Analytics Facility AnalytiX Energy AnalytiX Alarm Analytics



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

Официальный партнёр
компании ПРОСОФТ
www.norvix.ru



Виктор Гарсия, Юлия Гарсия

Обеспечение работы телекоммуникационного оборудования в суровых климатических условиях

В обзоре описаны этапы развития стандартов сотовой связи и её перспективы в решении проблемы «цифрового неравенства» как экономического и технологического отставания некоторых регионов от прогресса в области образования и телекоммуникаций и предоставления повсеместного доступа к цифровым услугам. Приведены примеры высокотехнологичных всепогодных конструктивов для размещения в них аппаратуры базовых станций сотовой связи.

Введение

Уровень развития телекоммуникационной отрасли как существенной части инфраструктуры общества отражает общий уровень развития экономики и выступает в качестве технологической основы социально-экономического развития и других инноваций. Постоянной модернизации и пространственного развития служб связи требуют такие нацио-

нальные проекты, как, например, «Цифровая Россия», а также необходимость предоставлять равные образовательные, социальные и другие возможности широким слоям населения страны (проблема «цифрового неравенства»). Согласно исследованиям компании «ТМТ Консалтинг», всё большее количество абонентов сетей сотовой связи переходят к преимущественному использованию мо-

бильного доступа в Интернет, включая присутствие в социальных сетях и просмотр потокового видео в высоком разрешении (рис. 1). Кроме того, в самом ближайшем будущем в общий объём данных, передаваемых по сетям сотовой связи, вольётся мощный поток информации от неодушевлённых абонентов — устройств и компонентов Интернета вещей (Internet of Things — IoT) [1, 2].

Резкий рост объёмов цифровых данных, часть из которых является критически важной (работа аварийных служб и т.д.), передаваемых по сетям мобильной связи, требует качественного улучшения и территориального расширения телекоммуникационной инфраструктуры.

Непрерывный доступ в сеть

Снижение стоимости современных смартфонов, поддерживающих разнообразные сервисы, требующие качественного доступа в Интернет, а также гибкая ценовая политика компаний-операторов сотовой связи, предлагающих всё больший объём услуг за практически постоянную абонентскую плату, сделало мобильную связь и доступ в Интернет вполне доступными для широких слоёв населения, причём в некоторых районах страны этот вид связи является един-

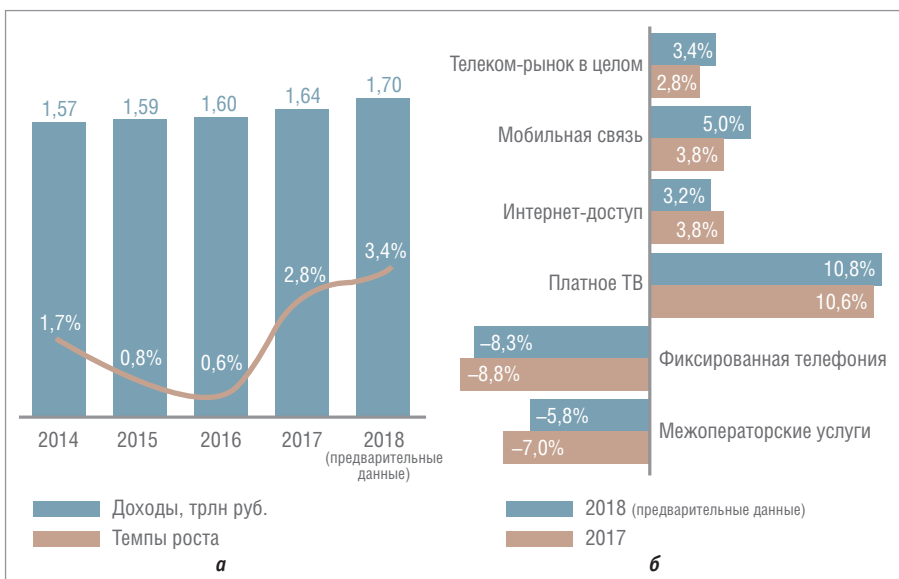
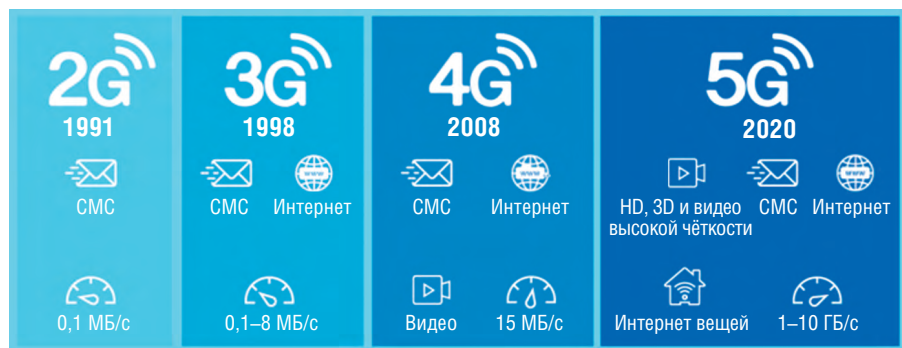


Рис. 1. Рекордный рост российского рынка телекоммуникаций за последние 5 лет:

а – динамика рынка телекоммуникаций в РФ, б – структура рынка телекоммуникаций в РФ



Источник: techblogstation.com

Рис. 2. Эволюция стандартов беспроводной связи

ственным. В больших городах объём мобильного трафика уже сравним с объёмом фиксированного доступа, и есть тенденция к дальнейшему его росту. Другой заметной тенденцией является рост популярности просмотра потокового видео и каналов телевизионного вещания на мобильных устройствах, что предъявляет повышенные требования к пропускной способности сети.

Широкое распространение сотовых сетей поколения 4G с перспективой перехода в ближайшие годы на стандарт 5G там, где это необходимо, вполне способно решить проблему широкополосного доступа в Интернет практически на всей территории России. Мобильный Интернет, так же как и мобильная связь, имеет все шансы стать одним из главных способов решения проблемы «цифрового неравенства» [3].

СТРУКТУРА И ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ Сотовой СВЯЗИ

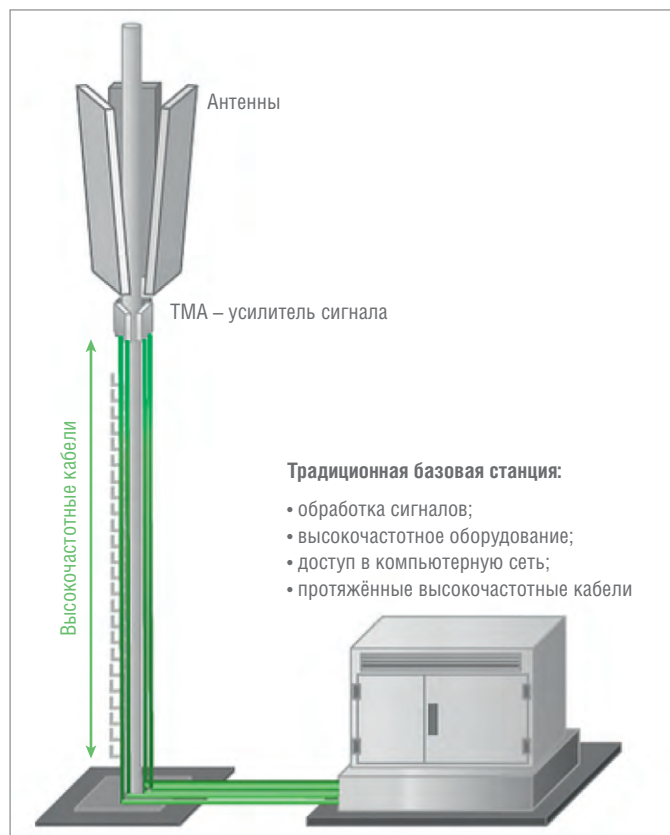
Развитие технологий мобильной связи с самого начала шло в направлении увеличения скорости передачи данных за счёт совершенствования технологий кодирования сигнала, более рационального использования диапазона частот и применения более мощных аппаратных средств.

За 25 лет этого развития условно сменилось 4 поколения технологий сотовой связи (рис. 2), однако в процессе смены поколений оставались неизменными принцип пространственного разделения обслуживаемых площадей на отдельные зоны, называемые сотами, и хэндовер (Handover) — принцип передачи активного соединения между зонами действия базовых станций сотовой связи.

Образующим элементом соты является базовая станция — BSS (Base Station Subsystem), конструктивно состоящая из большого металлического контейнера с телекоммуникационной аппаратурой (рис. 3) и нескольких антенн, расположенных на вышке или на крыше здания с секторными диаграммами направленности, образующими сплошную зону покрытия для радиосигнала.

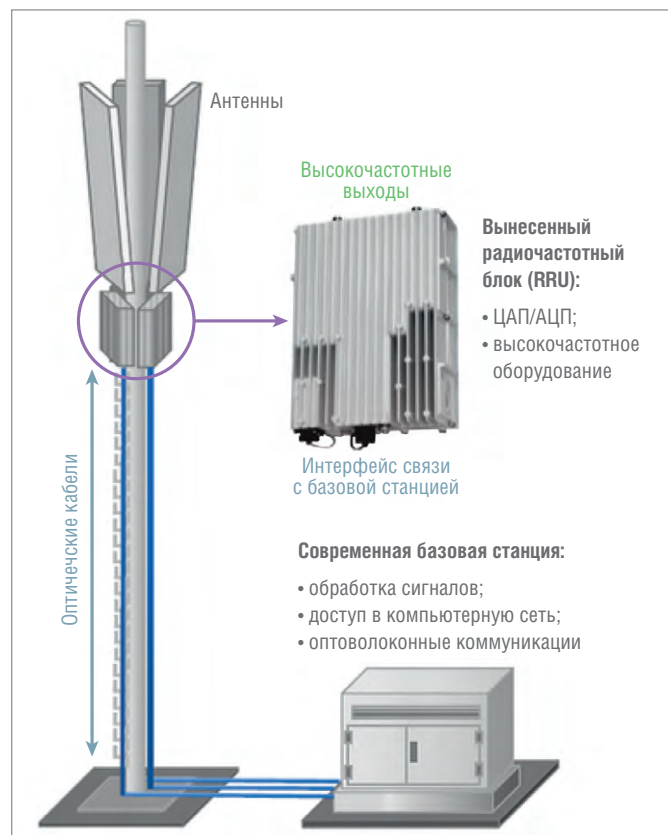
На первом этапе развития сотовых сетей внутри металлического контейнера, установленного в кондиционированном помещении (аппаратной) либо произведённого в уличном исполнении (outdoor), находились базовый блок — BBU (Baseband Unit) и радиомодули — RRU (Remote Radio Unit), осуществляющие формирование радиочастотного тракта, усиление и фильтрацию сигнала. Для подключения к антеннам использовались радиочастотные (RF) кабели (рис. 3).

В настоящее время наиболее распространена сеть распределённых базовых станций с выделенным базовым блоком BBU, который отвечает за цифровое взаимодействие базовой станции с мобильными устройствами пользователей и с ядром сети. Современный BBU представляет собой небольшой сервер стандарта 19" и высотой 2–3U, требования к его размещению остаются неизменными: либо в телекоммуникационной стойке (если существует ка-



Источник: productioncommunity-publicmobile.ca

Рис. 3. Традиционная базовая станция



Источник: productioncommunity-publicmobile.ca

Рис. 4. Распределённая базовая станция

кое-либо выделенное помещение), либо в климатизированном шкафу для внешнего (outdoor) размещения на бетонном основании, на крыше здания или на столбе/радиомачте на специальном кронштейне. Радиомодули расположены рядом с антеннами сотовой связи, а с базовым блоком BBU они соединены оптоволоконным кабелем (рис. 4).

Следующим логическим шагом развития архитектуры построения базовых станций стала концепция облачных BBU (Cloud BBU), предусматривающая перенос части функциональности локальных BBU на виртуализированные ресурсы мощных серверов, размещаемых в центрах обработки данных (ЦОД). Эта концепция за счёт централизации ресурсов и эффекта масштаба позволяет повысить надёжность и ёмкость базовых станций, одновременно снизив затраты на их эксплуатацию. Однако внедрение данной концепции идёт медленно из-за высоких требований к пропускной способности каналов связи между ЦОД и базовыми станциями [4, 5, 6].

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ШКАФАМ OUTDOOR ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА УЛИЦЕ

Сотовые операторы несут ответственность за бесперебойное предоставление услуг связи и передачи данных, поэтому обеспечение сохранности и поддержание работоспособности телекоммуникационного оборудования, систем электропитания и других систем жизнеобеспечения базовых станций сотовой сети является для них важнейшей задачей, а ключевым элементом решения этой задачи служит надёжный шкаф, к характеристикам которого предъявляются высокие требования. Для установки и эксплуатации телекоммуникационного оборудования любого стандарта применяются специализированные решения, в первую очередь шкафы-контейнеры уличного исполнения outdoor (рис. 5).

Их основная функция заключается в обеспечении полной сохранности оборудования и защиты его от любых воздействий: аномально низких или высоких температур, дождя, снега, солнечной радиации, пыли, вандализма, а также в поддержании необходимого температурного режима работы оборудования. Конструкция должна обеспечивать комфортные условия для обслуживания оборудования, удобные для монтажников и эксплуатантов. Для монтажа на бе-

тонном основании, мачте либо стене в комплекте со шкафом идут соответствующие крепления и цоколи [7].

Наиболее важным аспектом при выборе телекоммуникационного outdoor-шкафа является реальная возможность снизить совокупную стоимость владения — TCO (Total Cost of Ownership), состоящую из стоимости приобретения, внедрения и использования (эксплуатации) телекоммуникационной инфраструктуры и оборудования, путём снижения эксплуатационных расходов. Эксплуатационные расходы на питание (электроэнергию), охлаждение и техническое обслуживание базовых станций составляют существенную (до одной трети) часть TCO для сотовых операторов. Общая для всех вычислительных систем проблема обеспечения функционирования электронного оборудования в пределах заданного температурного диапазона требует оснащения outdoor-шкафов системами поддержания микроклимата, то есть активных и пассивных систем охлаждения, а в условиях российского климата — дополнительного обогрева в зимний период.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ВЛИЯНИЯ НЕГАТИВНЫХ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ

● Воздействие высоких и низких температур окружающей среды

Для обеспечения работоспособности систем поддержания микроклимата в шкафу во всём диапазоне температур окружающего воздуха необходимо использовать специальные кондиционеры уличного исполнения со встроенной системой обогрева и термоэлектрические охладители/обогреватели или же отдельные системы для обогрева и охлаждения внутреннего пространства шкафа, имеющие общую систему управления.

● Воздействие пыли и атмосферных осадков

Установленный на улице шкаф подвергается воздействию ветра, дождя, снега и льда, что особенно актуально для российской территории, поэтому такие шкафы должны иметь степень защиты от проникновения воды и пыли не ниже IP54 и иметь на поверхности специальные покрытия, стойкие к этим воздействиям. Кроме того, при наличии возможности их следует оснащать защитными козырьками, устанавливать под навесами или использовать другие укрытия.

● Воздействие высокой влажности воздуха и соляного тумана

В зонах с влажным климатом и в прибрежных районах морей и океанов шкаф дополнительно должен противостоять коррозии от конденсации влаги на его поверхности и воздействия соляного тумана, что достигается повышением его герметичности до степени защиты IP66 (NEMA 4x) и нанесением дополнительных антикоррозионных покрытий, а также использованием подходящих для таких условий систем поддержания микроклимата.

● Воздействие прямого солнечного излучения

Солнечная радиация влияет на шкаф в двух аспектах. С одной стороны, ультрафиолетовое (УФ) излучение приводит к быстрой деградации свойств лакокрасочного покрытия шкафа, в результате чего оно становится пористым и перестаёт противодействовать коррозии, поэтому для окраски шкафов используются специальные составы, стойкие к УФ-излучению. С другой стороны, солнечные лучи дополнительно нагревают шкаф, причём этот нагрев может быть гораздо мощнее, чем собственное тепловыделение активного оборудования, и, соответственно, для поддержания заданного температурного



Рис. 5. Шкафы с телекоммуникационным оборудованием

КОРПУСА, СИСТЕМЫ И ШКАФЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОНИКИ

ОТКРЫТЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

- Шкафы Varistar LHX с водяным охлаждением
- Системы MicroTCA
- Системы CompactPCI/Serial
- Корпуса Interscale для одноплатных систем



режима внутри шкафа требуется установка намного более мощных холодильных агрегатов, поэтому для уменьшения внешнего нагрева шкафов их стараются размещать под навесами и используют различные технологии для снижения теплопроводности стенок и крыши шкафа.

Поддержание микроклимата в шкафах

Допустим, оборудование надёжно защищено и находится в герметичном шкафу, куда не попадают пыль, грязь, вода и солёные брызги. Ещё одним существенным фактором, влияющим на формирование общих затрат, является обеспечение оптимального температурного режима для работы электронного оборудования. Эта проблема, общая для подавляющего большинства вычислительных систем, и в сотовых системах радиосвязи имеет первостепенное значение, в частности, на надёжность и срок службы любого, в том числе, электронного телекоммуникационного оборудования, в наибольшей степени влияет повышенная внешняя температура.

По данным Американской ассоциации инженеров отопления, охлаждения и кондиционирования воздуха ASHRAE (Association of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers), повышение температуры на каждые 8°C сокращает жизненный цикл электронного оборудования в два раза, срок его службы при +45°C уменьшается в 1,8 раза по сравнению с данным показателем при +20°C. Срок службы резервных аккумуляторов уменьшается с коэффициентом 4 при температуре +40°C, большинство из них имеет оптимальную продолжительность жизни при температуре от +20 до +25°C. Таким образом, необходимым условием для поддержания электронного оборудования и резервных батарей в рабочем состоянии как можно дольше является обеспечение рабочей температуры ниже +30°C [8].

Решения для контроля температуры

Существует несколько общих решений для поддержания рабочей температуры внутри шкафа, исходя из тепловой нагрузки, условий и температуры окружающей среды.

- **Естественная конвекция:** естественная вентиляция обеспечивает охлаждение оборудования внутри шкафа через отверстия на дне и в верхней части кон-

структива. Циркуляции помогает естественная тенденция к подъёму вверх горячего воздуха. Тепло также передаётся через стенки корпуса. Если тепловая нагрузка высока, естественной вентиляции будет недостаточно для поддержания внутренней температуры ниже +40°C. Кроме того, использование естественной конвекции нарушает требование к герметичности шкафа и облегчает проникновение в него влаги и пыли.

- **Принудительная вентиляция наружным воздухом:** вентиляторы увеличивают циркуляцию воздуха, тем самым способствуя охлаждению, но при этом грязь, твёрдые частицы и другие атмосферные загрязнители могут попасть внутрь шкафа и стать потенциальной причиной повреждения оборудования, в связи с чем эти вентиляторы обычно комплектуются фильтрами. Фильтры нуждаются в частой замене и не всегда способны остановить проникновение влаги и загрязняющих веществ.

- **Активное охлаждение с использованием холодильных агрегатов:** при таком виде охлаждения герметичность шкафа сохраняется и попадание воды и пыли внутрь него исключено. Подобные решения включают термоэлектрические охладители и кондиционеры для outdoor-шкафов. Эффективность решений зависит от тепловой нагрузки на оборудование и соотношения температуры окружающей среды с требуемой температурой внутри шкафа.

Выбор решения принципиально зависит от того, в каком климате необходимо эксплуатировать базовые станции сотовой связи. Если максимально допустимая температура внутри шкафа выше температуры окружающей среды, то оптимальным решением будет установка шкафа с пассивным охлаждением или вентиляция наружным воздухом.

Если максимально допустимая температура внутри шкафа стабильно ниже температуры окружающей среды, то необходим шкаф с активным охлаждением.

Естественное охлаждение и вспомогательная вентиляция являются, безусловно, самыми дешёвыми решениями, однако, как уже говорилось, ответственное телекоммуникационное оборудование желательно размещать в герметичных шкафах. Поэтому в зоне умеренного и жаркого климата и в особенности при наличии прямой солнечной радиации оптимальным решением является применение кондиционера или термоэлектрического охладителя. Шка-

фы с активным охлаждением и экранированием от солнца надёжно защищают оборудование от воздействий окружающей среды в виде солнечной радиации и температурных экстремумов, а также от попадания пыли [6].

Шкафы для установки на улице фирмы SCHROFF – защита критически важного оборудования в любых условиях

Компания **Schroff** (Германия) предлагает три варианта стандартных шкафов для установки на улице, предназначенных для размещения различного телекоммуникационного оборудования, систем электропитания и кабельной разводки для силовых, сигнальных и оптоволоконных кабелей.

Шкаф Comline Outdoor

Самым простым и недорогим является облегчённый шкаф Comline Outdoor, выполненный по одностенной технологии и предназначенный для размещения в нём оборудования с невысокой выделяемой тепловой мощностью.

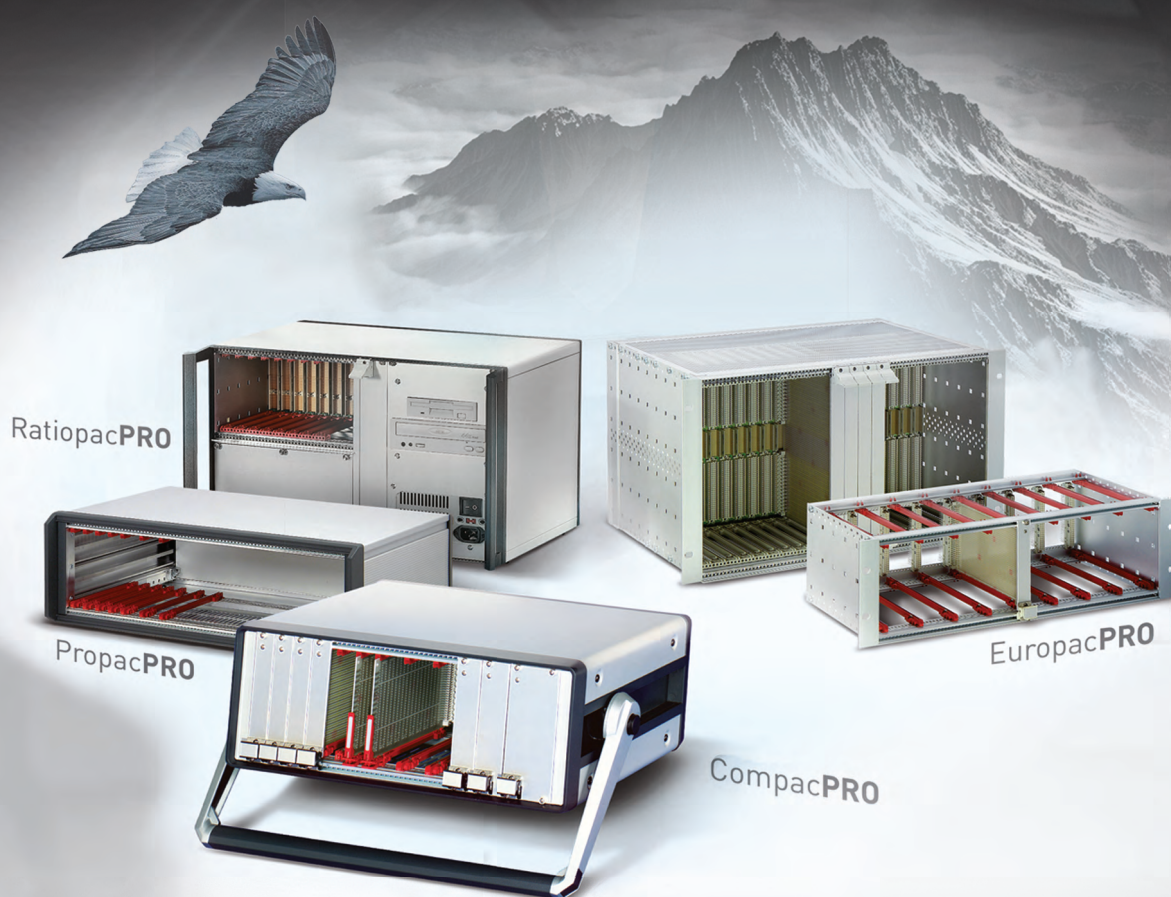
Данный шкаф соответствует промышленным стандартам:

- UL 508A,
- NEMA/EEMAC тип 3, 3R, 4, 4X, 12,
- МЭК 60529, IP66,
- NEBS™ – Telcordia GR487, GR63, IEC 48D,

и имеет степень защиты IP66.

Шкаф Comline Outdoor имеет два варианта конструкции: однодверный с доступом к оборудованию только спереди и двухдверный с доступом спереди и сзади (рис. 6). Дверь шкафа может иметь два исполнения: стандартное и усиленное. Стандартная дверь является легкосъёмной, при этом допустимая статическая нагрузка на дверь до 22,7 кг, усиленная дверь является несъёмной с допустимой статической нагрузкой до 68 кг. Снаружи шкаф имеет специальное порошковое покрытие, устойчивое к ультрафиолетовому излучению, и может быть установлен на крыше или стене здания, а также на мачте при использовании специального крепёжного комплекта. Герметичность шкафа Comline Outdoor обеспечивается наличием силиконового уплотнителя дверей, защита от солнца и атмосферных осадков осуществляется при помощи дополнительной крыши. Шкаф предлагается в 12 стандартных типоразмерах, но также может быть модифицирован с учётом требований конкретного приложения (рис. 7).

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

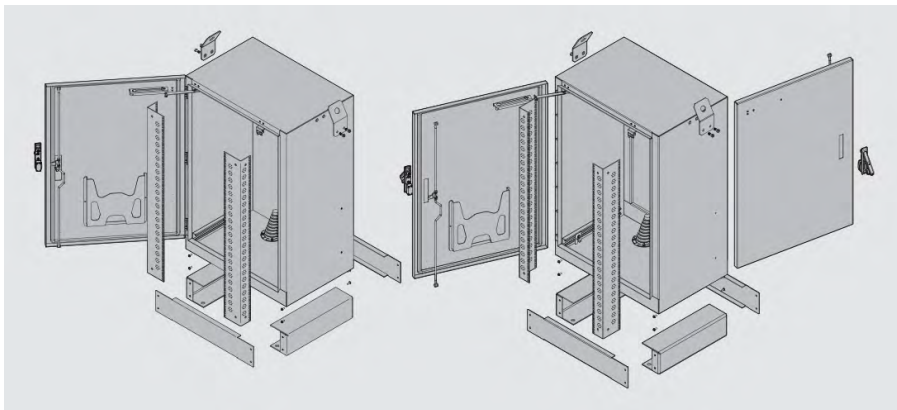


Рис. 6. Шкаф Comline Outdoor с цоколем: доступ только спереди либо спереди и сзади



Рис. 7. Шкаф Comline Outdoor с защитной крышей и без неё

Шкаф Outdoor Unibody

Следующим представителем продуктовой линейки Schroff для установки на улице является шкаф **Outdoor Unibody**, выполненный по технологии двойных стенок из стали и коррозионно-стойкого алюминия для лучшей термоизоляции внутреннего оборудования от внешней среды и предназначенный для установки на подготовленное бетонное основание. Шкаф Outdoor Unibody представляет собой экономичный вариант, состоящий из единого внутреннего корпуса и элементов внешней облицовки, и имеет одну переднюю дверь, поэтому хорошо подходит для установки стандартного оборудования, доступ к которому требуется только спереди. Шкаф выпускается в нескольких стандартных типоразмерах, но в основном изготавливается на заказ в соответствии с требованиями конкретного применения.

Шкаф Outdoor Modular

Шкаф **Outdoor Modular** предоставляет пользователю максимальное удобство,

так как он собирается из отдельных деталей и может быть изготовлен на заказ любого размера и иметь произвольную внутреннюю компоновку, поэтому он пользуется наибольшим спросом, и мы рассмотрим его более подробно. Шкаф Modular конструктивно выполнен по технологии двойных стенок и состоит из профильного алюминиевого каркаса и съёмных элементов облицовки. Такая конструкция обеспечивает возможность изготовления шкафов практически любого размера и предоставляет доступ к оборудованию со всех сторон. Шкафы Outdoor Modular предназначены для установки на подготовленное бетонное основание и надёжно крепятся к нему, причём доступ к элементам крепления осуществляется только изнутри шкафа, что делает невозможным его демонтаж без вскрытия.

Шкаф имеет антивандальную защиту за счёт практического отсутствия зазоров между панелями, установки полностью скрытых дверных петель из алюминиевого профиля, трёхточечной

системы запирания дверей с цилиндрическим замком, а также крепления всех деталей шкафа, включая элементы цоколя, только изнутри, что исключает возможность демонтажа деталей шкафа снаружи при закрытой двери (рис. 8, 9).

Использование прокладок из различных материалов в зависимости от требуемого диапазона температур наружного воздуха обеспечивает герметичность шкафа, при этом он дополнительно может иметь систему электромагнитного экранирования внутреннего пространства, что особенно важно для обеспечения бесперебойной работы высокочастотного телекоммуникационного оборудования.

Применение технологии двойных стенок позволяет на 85% уменьшить нагрев шкафа прямым солнечным излучением и улучшает его теплоизоляционные свойства, при этом внутренняя стенка имеет оребрение *в форме меандра* для лучшей теплоотдачи за счёт увеличения поверхности теплообмена в том случае, когда для охлаждения системы приме-



Рис. 8. Внешний вид шкафа с антивандальной защитой



Рис. 9. Устройство патентованной системы запирания и антивандальной защиты



Рис. 10. Внутренняя стенка в форме меандра

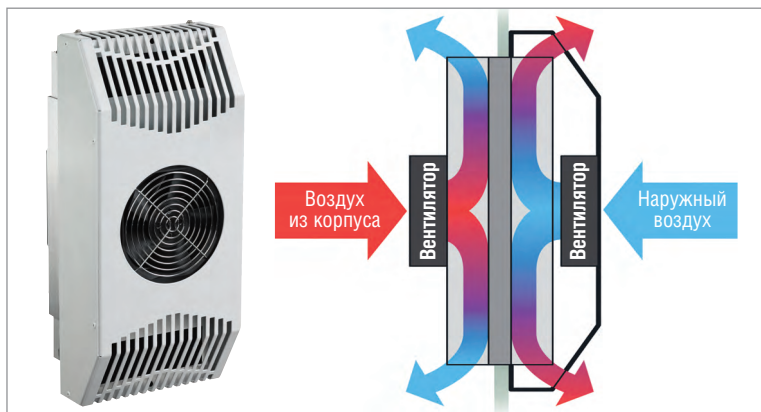


Рис. 11. Термоэлектрический охладитель

няется принудительная вентиляция межстеночного пространства (рис. 10).

ПОДДЕРЖАНИЕ МИКРОКЛИМАТА В ШКАФАХ СЕРИИ OUTDOOR

В базовых конструктивах **Unibody** и **Modular** предусмотрено использование нескольких типов активных средств поддержания микроклимата.

1. Принудительная вентиляция в межстеночном пространстве или прямая вытяжная вентиляция с вентиляторным блоком в крыше и воздухозабором с воздушным фильтром в дверях (в случае отсутствия требований к полной герметичности шкафа). Это самый экономичный способ охлаждения, но он требует, чтобы температура снаружи шкафа была ниже, чем внутри.
2. Использование воздухо-воздушных теплообменников, в которых внутренний воздух шкафа передаёт излишнее тепло наружному воздуху че-

рез мембрану, не смешиваясь с ним и сохраняя герметичность шкафа. Мощность охлаждения таких теплообменников может достигать 70 Вт/К (на каждый градус превышения температуры внутри шкафа над температурой наружного воздуха отводится до 70 Вт). Теплообменники просты по конструкции и надёжны, но имеют то же ограничение в применении, что и системы вентиляции: температура снаружи шкафа должна быть ниже, чем внутри.

3. Использование холодильных агрегатов. Этот метод применяется наиболее часто (и поэтому мы рассмотрим его более подробно), так как даже в зонах умеренно холодного климата в летний период температура наружного воздуха может быть выше требуемой по условиям эксплуатации телекоммуникационного оборудования, не говоря уже о нагреве шкафа под воздействием прямых солнечных лу-

чей. Таким образом, требуемая температура внутри шкафа, как правило, должна быть существенно ниже, чем снаружи, что автоматически приводит к использованию холодильных агрегатов. Компания Schrock, как правило, использует в своих шкафах для установки на улице холодильные агрегаты производства компании Hoffman Cooling (США).

Термоэлектрические охладители на основе эффекта Пельтье

Для контроля микроклимата в небольших шкафах и корпусах, в которых установлено оборудование с невысоким тепловыделением, хорошо подходят холодильные агрегаты на основе эффекта Пельтье (рис. 11). Принцип работы элемента Пельтье заключается в возникновении разности температур на двух сторонах специальной полупроводниковой пластины при протекании посто-



www.axiomtek.com

Следующее поколение умного производства



MANO521

Высокопроизводительная
материнская плата Mini-ITX
-10...+60°C

Тонкий одноплатный компьютер Mini-ITX с socket LGA1151 8-го поколения ЦП Intel® Core™ i7/i5/i3, DisplayPort++, HDMI, LVDS, VGA, USB 3.0, M.2 и 2xGbE LAN



Agent336

— ПК на основе
RISC-процессора (i.MX 8M)
— Сертификат E-mark



eBOX671-521-FL

— ЦП Intel® Core™ 8-го поколения
(Coffee Lake-S)
— Опционально графический модуль
MXM NVIDIA GTX1030/GTX1050
или AMD E9172
— 4xPoE, IEEE 802.AT



Axiomtek Co., Ltd.

E-mail: info@axiomtek.com.tw

Tel: +886-2-8646-2111

Реклама



Рис. 12. Конструкция холодильного агрегата

янного электрического тока от одной стороны пластины к другой. При правильном подборе материалов для пластины разность температур на её сторонах может достигать 70°C, причём данный эффект обратим — при изменении направления протекания тока горячая и холодная сторона элемента меняются местами, что позволяет использовать один и тот же агрегат как для охлаждения шкафа летом, так и для обогрева его зимой, для чего достаточно установить с двух сторон элемента Пельтье вентиляторы и снабдить это устройство контроллером для управления. Таким образом, у холодильных агрегатов на основе эффекта Пельтье есть целый ряд достоинств:

- обратимость эффекта — обогрев;
- низкий уровень шума;
- компактность — возможность установки на небольшие корпуса;
- возможность работы в помещении или на улице в любом пространственном положении;
- возможность работы без фильтров — практически без техобслуживания.

К недостаткам можно отнести низкую агрегатную мощность охлаждения (до 200 Вт) и невысокий КПД, приводящий к относительно большому расходу электроэнергии.

Компрессорные холодильные агрегаты (кондиционеры) для шкафов Outdoor

Кондиционеры для поддержания микроклимата в шкафах Outdoor применяются наиболее часто, могут иметь мощность охлаждения от сотен Вт до десятков кВт.

Принцип действия кондиционеров для шкафов фирмы Hoffman Cooling



Рис. 13. Кондиционеры для шкафов Outdoor

полностью аналогичен используемому в обычных бытовых кондиционерах или холодильниках, применяющих для отвода тепла процессы испарения и конденсации хладагента. Кондиционер обычно устанавливается в стенку или дверь шкафа, сохраняя его герметичность, и состоит из следующих основных частей (рис. 12):

- *компрессор* — двигатель и насос для обеспечения циркуляции хладагента;
- *радиатор испарителя* — алюминиевый, находится на внутренней стороне кондиционера (в шкафу);
- *радиатор конденсера* — алюминиевый, находится на внешней стороне кондиционера (вне шкафа);
- *хладагент* — химический состав, переносящий тепло между внутренним радиатором испарителя и наружным радиатором конденсера, удаляя таким образом тепло из шкафа.

В качестве хладагента в кондиционерах используется безопасный для озонового слоя хладон R134a.

К кондиционерам для шкафов Outdoor (рис. 13) предъявляются повышенные требования по надёжности и стойкости к воздействиям внешней среды, так как наружная часть таких кондиционеров круглый год находится в уличных условиях. Конструктивные особенности таких кондиционеров рассмотрим на примере агрегатов серии Т компании Hoffman Cooling. Важнейшим преимуществом данных кондиционеров является возможность работы при температуре окружающего воздуха от -40°C, что требуется для работы практически во всех регионах России. Такие кондиционеры имеют встроенный отопитель для обогрева внутренне-

го пространства шкафа в зимний период и комплектуются термостатом или управляющим контроллером, обеспечивающим автоматическое поддержание оптимального температурного режима внутри шкафа в течение всего года. Отдельный подогреватель имеется также в масляном поддоне компрессора кондиционера и служит для поддержания масла в жидком состоянии при отрицательных температурах, что обеспечивает безопасный пуск компрессора кондиционера при наступлении тёплого сезона.

Вентилятор наружного контура, радиатор конденсера и все остальные части кондиционера, соприкасающиеся с наружным воздухом, имеют специальное грязеотталкивающее нанопокрытие, что позволяет исключить из перечня работ по техническому обслуживанию кондиционера такую операцию, как очистка или замена воздушных фильтров. Корпус и внутренняя конструкция кондиционеров для работы в особо тяжёлых условиях могут быть изготовлены полностью из нержавеющей стали.

Основные характеристики

- Мощность охлаждения 234–17290 Вт и более.
- Работа при низкой температуре окружающей среды от -40°C.
- Подогреватель компрессора.
- Защитное покрытие радиатора конденсера.
- Аварийный выключатель.
- Комплектуются термостатом и обогревателем.
- Компактные размеры.
- Монтаж на поверхности или с заглублением.

- Хладагент, безопасный для окружающей среды.
- Герметичный корпус, защита от дождя и ветра.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование для размещения телекоммуникационного оборудования в уличных условиях шкафов серии Outdoor компании Schroff с надёжной системой контроля микроклимата, устойчивых к воздействию дождя, снега, пыли, высоких и низких температур и вандализма, может снизить для компании-оператора сотовой сети совокупную стоимость владения базовой станцией за счёт увеличения жизненного цикла находящегося внутри электронного оборудования, обеспечивая его бесперебойную и надёжную работу даже в суровых климатических условиях.

Уличные шкафы Schroff Outdoor могут использоваться также в системах оповещения (сигнализации), управления дорожным движением и для размещения оборудования контрольно-измерительных систем. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Кобылко А.А. Оператор связи как социально-экономическая система // Экономический анализ: теория и практика. — 2015. — Т. 14, вып. 38.
2. Кобылко А.А. Анализ взаимосвязей элементов макроэкономической системы рынка телекоммуникационных услуг // Terra Economicus. — 2017. — Т. 15, № 4.
3. Как преодолеть «цифровое неравенство» [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://www.cnews.ru/reviews/free/gov2011/articles/article27.shtml>.

4. Сеть радиодоступа 5G, часть 1 [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://itechinfo.ru/node/188>.
5. Распределённая базовая станция [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://celnet.ru/rasprbs.php>.
6. Перспективы развития систем сотовой мобильной связи [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://afu.com.ua/gsm10>.
7. Орлов С. Глубокоуважаемый шкаф [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.osp.ru/lan/2008/03/377916>.
8. A comprehensive guide to thermal management of telecom enclosures. — USA: Thermal Edge Inc., 2019.

Авторы – сотрудники

фирмы ПРОСОФТ

Телефон: (495) 234-0636

E-mail: info@prosoft.ru

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Компания ПРОСОФТ поддержала хакатон по экомониторингу в Солнечногорске



29 июня Управление молодёжной политики Администрации городского округа Солнечногорска Московской области организовало хакатон по созданию системы мониторинга воздуха. Компания ПРОСОФТ выступила партнёром этого мероприятия для молодых разработчиков.

Хакатон прошёл в коворкинг-центре «Альянс Коворкинг» г. Солнечногорска и был приурочен к анонсу открытия в Солнечногорске Центра молодёжного инновационного творчества (ЦМИТ) «Эврика». Перед участниками была поставлена задача разработки проектного предложения на создание системы экомониторинга воздуха на территории Солнечногорского округа Подмосковья.

Это довольно объёмное и амбициозное задание. Система онлайн-мониторинга должна обеспечивать специалистов необходимой информацией о качестве воздуха, предсказывать возникновение критических ситуаций и вы-

являть их источники, собирая для этого оперативные данные в облачное приложение. Аналитические ресурсы системы экомониторинга реализуются на базе технологий Интернета вещей. Солнечногорский район считается санаторно-курортной зоной Подмосковья, также здесь находится самое большое в Подмоскovie озеро Сенеж с многочисленными базами отдыха, поэтому экологический контроль воздуха для этого региона является весьма актуальным.

В хакатоне приняли участие девять проектных команд, в том числе пять команд из Солнечногорского городского округа Московской области, а также команды из Рузы, Фрязино, Москвы и Санкт-Петербурга.

Юные специалисты решали поставленную задачу, в том числе, с помощью набора инструментов, предоставленных компанией ПРОСОФТ. А именно, в распоряжении

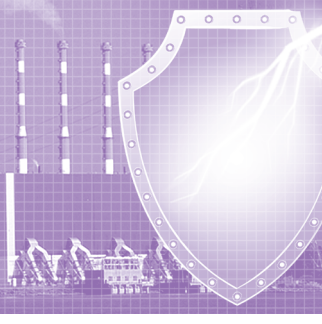
участников было оборудование компании Libelium — производителя компонентов и готовых решений для сбора информации о состоянии окружающей среды, а также систем «Умный город», «Умные парковки», «Умное сельское хозяйство», «Умное производство» и других. Решения сбора данных для IoT строятся на базе распределённой системы датчиков, работающих внутри радиосетей ZigBee, LoRaWAN, 802.15.4, Bluetooth, Sigfox, 4G/LTE.

Темы проектных предложений, принятых к дальнейшей проработке по итогам хакатона:

- Мониторинг качества воздуха в зоне обновлённого городского пляжа.
- Мониторинг состояния воздушной среды над территорией озера Сенеж и близлежащих предприятий.
- Мониторинг качества воздуха на трассах для велопрогулок и скандинавской ходьбы.
- Мониторинг загрязнений воздуха и воды Екатерининского канала и прилегающих к нему территорий.
- Анализ воздуха при помощи БПЛА (беспилотных летательных аппаратов).

Работа над проектами продолжится в ходе Московского областного форума «Я — гражданин Подмосковья» на базе открывающегося в Солнечногорске ЦМИТ «Эврика».

Компания ПРОСОФТ имеет собственные учебные центры для подготовки и повышения квалификации специалистов по АСУ ТП. Она поддержала хакатон в рамках политики содействия образовательному процессу и подготовки будущих специалистов, которым предстоит работать над дальнейшим развитием систем автоматизации и созданием цифровой экономики России. ●



Система видеонаблюдения на промышленном объекте

Марина Воскресенская

В статье рассмотрен программно-аппаратный комплекс видеонаблюдения на промышленном предприятии. Приведены примеры оборудования для установки на объектах, а также модули видеоаналитики для более быстрого реагирования от российского разработчика Revisor Lab.

ВВЕДЕНИЕ

Любой промышленный объект — это высоко организованное предприятие со сложной и глубокой инфраструктурой, в работе которого задействовано большое количество людей, отвечающих как за непосредственное обслуживание процесса производства, так и других подразделений и сотрудников. Высокая концентрация предприятий в разных уголках России, развитие технологий с применением значительного количества взрыво-, пожаро-, радиационно- и химически опасных веществ, износ промышленного оборудования, несоблюдение мер безопасности приводят к росту количества чрезвычайных ситуаций.

Промышленная безопасность — это комплекс разнообразных мероприятий с целью предотвращения и/или минимизации последствий аварий на опасных производственных объектах. Проще говоря, промышленная безопасность — это создание таких условий на предприятии или объекте, когда риск возникновения аварий минимален, а в случае возникновения аварийной ситуации имеется план действия по предотвращению её с минимальными последствиями.

Промышленная безопасность и предприятие неразрывно связаны на всех этапах существования организации, от стадии проектирования и эксплуатации до ликвидации предприятия. За соблюдение исполнения норм и правил промышленной безопасности отвечает предприятие в лице руководителя, главного инженера и сотрудников, ответственных за эксплуатацию опасного оборудования [1].

Система видеонаблюдения и видеоаналитики — один из основных спосо-

бов обезопасить сотрудников любой организации, ведь быстрое реагирование на чрезвычайную ситуацию является залогом минимизации затрат на устранение последствий.

Аппаратная часть

В первую очередь, существенное значение имеет грамотная и оптимальная установка аппаратной части системы. Важно спроектировать систему без отсутствия «мёртвых» зон, то есть зон, где нет видеонаблюдения, но и не переусердствовать, потратив лишние средства на ненужное оборудование. Для обеспечения охраны территории и запрета доступа на предприятие посторонних лиц возможна установка камер уличного исполнения с возможностью удалённого управления фокусным расстоянием устройств. Оптимальным решением станет современная высокотехнологичная камера GeoVision GV-ABL8712 — уличная камера с разрешением съёмки 8 Мпиксел и моторизованным объективом с фокусным расстоянием 2,8–12 мм (рис. 1). Расширенный диапазон температур и степень защиты от воды и пыли IP65 позволяют устанавливать устройство на улице. Благодаря высокому разрешению съёмки устройства и возможности удалённо управлять приближением оператор системы может детально разобрать происходящее в поле зрения камеры и оперативно отреагировать при необходимости.

При наличии на территории предприятия больших открытых территорий



Рис. 1. Уличная камера GeoVision GV-ABL8712

установка значительного количества устройств не является экономным и правильным решением. В подобных ситуациях часто бывает выгодно установить камеру PTZ (Pan Tilt Zoom — поворотная скоростная камера). Однако это решение имеет изъян, а именно при слежении за движущимся объектом всё остальное поле зрения остаётся без внимания. Для решения этой задачи компания GeoVision разработала уникальное устройство — PPTZ (Panoramic Pan Tilt Zoom), например, GV-PPTZ14031 (рис. 2). В это устройство установлены две независимые камеры: одна стандартная поворотная, с разрешением 2 Мпиксел, 32-кратным оптическим приближением и скоростью вращения до 460° в секунду, вторая — панорамная камера с объективом «Рыбий глаз», которая передаёт изображение с углом обзора 180° и разрешением в 12 Мпиксел. Главным удобством данного устройства является возможность выбора зоны просмотра изображения с панорамной камеры: простым нажатием мыши на выбранную зону в доли секунды наводится поворотная камера для более детального просмотра изображения. Таким образом, при подключении одного устройства оператор получает два высококачествен-

ных изображения и не теряет ничего из зоны видимости.

Для обеспечения попадания на территорию сотрудников предприятия устанавливается система контроля доступа, помогающая не только идентифицировать личность проходящего, но и учитывать рабочее время сотрудников. Более подробно о различных системах контроля доступа можно прочитать в статье Никиты Якубова «Преимущества биометрических методов идентификации человека», публикуемой в этом номере журнала «СТА». Данные системы можно также интегрировать с системой видеонаблюдения, установив видеокамеры рядом со входом на территорию. Такой симбиоз широко применяется при установке оборудования BioSmart для одновременной верификации биометрических данных человека (например, по рисунку вен ладони) и видеофиксации момента прохода сотрудника. Простым нажатием клавиши можно просмотреть видеофрагмент момента идентификации, например, чтобы удостовериться, зашёл ли человек один или провёл постороннее лицо.



Рис. 2. Панорамная поворотная камера GV-PTZ14031



Рис. 3. Защищённая купольная камера GV-ADR4701

Для обеспечения безопасности на территории предприятия в помещениях или цехах и предотвращения чрезвычайных ситуаций можно установить купольные камеры, имеющие степень защиты от вандализма IK10. Также важно, что данные устройства защищены от попадания пыли, так как в производственном цехе могут быть немалые загрязнения. Например, подойдёт устройство GV-ADR4701 (рис. 3) — купольная камера малого размера с разрешением съёмки 4 Мпиксел. Миниатюрное устройство диаметром 10 см можно установить на стену или потолок внутри здания, при этом камеру можно запитать по технологии PoE (Power-over-Ethernet), позволяя сэкономить на прокладке кабеля. Широкий угол обзора 101° позволит охватить большое пространство, минимизируя количество устройств.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Но сами по себе камеры не фиксируют факты нарушения границы территории, появление в кадре подозрительных личностей и не могут отреагировать на чрезвычайную ситуацию. Специально для этого на сервер для оператора можно установить программное обеспечение для управления системой, предусмотрев возможность подключения различных модулей видеоаналитики. Одним из оптимальных решений является программное обеспечение российского производителя — компании Revisor Lab (рис. 4).

Данное программное обеспечение является российской разработкой и уже рекомендовало себя как высококачественный инструмент для анализа видеоизображения. При этом разработчики Revisor Lab постоянно совершен-

ствуют и дорабатывают модули своего программного обеспечения, реагируют на потребности заказчиков по созданию новых продуктов. Например, в апреле текущего года компания выпустила обновлённую версию программного обеспечения, включающую в себя как абсолютно новые модули анализа изображения, так и обновлённые версии существующего ПО. Основные характеристики программного обеспечения представлены в табл. 1.

В последней версии Revisor VMS 1.9.7 стали доступны новые программные аналитические модули, такие как модули распознавания номеров вагонов, обнаружения драки, интерактивного управления скоростными поворотными камерами. Имеется возможность подключения микрофонов к системе без привязки к видеопотоку и экспорт видео со звуком с внешнего микрофона. Также обновилось уже существующее ПО: в модулях распознавания автомобильных номеров увеличена точность детекции, добавлено распознавание номеров Кореи, Гонконга и МВД Республики Беларусь; в модуле распознавания лиц появился режим двойной верификации, увеличена точность сопоставления. Кроме того, обновлена функциональность модуля «Интерактивные карты», повышен уровень надёжности системы, а в список поддержки добавлены свежие модели видеокамер ведущих производителей.

ПО Revisor VMS не только обеспечивает высокую скорость обработки видеоданных с помощью частичной распаковки видеопотоков и декодирования на уровне видеокарты, но и отличается удобными интерфейсными и функциональными решениями.

Номер	Камера	Время	Направление	Въезд	Владелец	Группы	Цвет	Примечание
C 677 EP 18	VideoFile2	19.09.2016 23:58:27	Снизу вверх	Не указано	Иванов Иван Иванович	Белый список		
N 097 XO 18	VideoFile2	19.09.2016 23:58:18	Снизу вверх	Не указано	Петров Петр Петрович			
O 398 XB 116	VideoFile2	19.09.2016 23:58:09	Сверху вниз	Не указано				
O 913 XO 18	VideoFile2	19.09.2016 23:57:19	Сверху вниз	Не указано				
E 495 OO 18	VideoFile2	19.09.2016 23:57:14	Сверху вниз	Не указано	Семенов Семен Семенович			
E 436 EP 18	VideoFile2	19.09.2016 23:57:12	Сверху вниз	Не указано				
N 338 XH 18	VideoFile2	19.09.2016 23:57:07	Снизу вверх	Не указано				
C 677 EP 18	VideoFile2	19.09.2016 23:56:48	Снизу вверх	Не указано	Иванов Иван Иванович	Белый список		
N 097 XO 18	VideoFile2	19.09.2016 23:56:38	Снизу вверх	Не указано	Петров Петр Петрович			

Рис. 4. Копия экрана системы видеоаналитики Revisor VMS

Таблица 1

Основные технические характеристики программного обеспечения Revisor VMS

Операционные системы	Vista SP2/7 SP1/Server 2008 SP2/Server 2008 R2 SP1/8/10/Server 2012/Server 2016. Поддерживаются 32- и 64-разрядные версии
Поддерживаемые модели камер	Более 3500 моделей IP-камер (свыше 250 производителей), Web-камеры
Форматы видео	JPEG/MJPEG, MPEG4, H.264, H.265
Форматы аудио	G.711U, G.711A, G.722.1, G.726, G.729A, AAC, PCM
Частота кадров	До 60 кадров в секунду
Доступные разрешения видео	Разрешения, поддерживаемые камерами
Количество камер на один сервер	Не ограничено
Количество рабочих мест	Не ограничено
Несколько мониторов	Поддерживаются
Встроенные в камеру детекторы движения	Поддерживаются
Управление поворотными устройствами (PTZ)	Поддерживается
Интерактивный поиск в архиве	По дате и времени, размерам, положению, признакам объектов, по тревожным событиям
Поиск камер в сети	Автообнаружение (UPNP, Bonjour, ONVIF Discovery) и сканирование сети
Конфигурирование системы	Быстрое конфигурирование, возможность настройки на лету с нескольких компьютеров
Автоопределение моделей камер	Поддерживается
Цифровое увеличение изображения	Поддерживается
Экспорт видео	Экспорт в видеофайл, сохранение и копирование кадров
Права доступа	Иерархическая система (группы и пользователи) с наследованием прав доступа

Не секрет, что богатый набор инструментов видеоаналитики существенно расширяет возможности системы видеонаблюдения. В новом ПО на данный момент доступны модули распознавания ав-

томобильных номеров, номеров вагонов, распознавания и детекции лиц, подсчёта посетителей, определения длины очереди, развёртки изображений видеокамер с объективом «Рыбий глаз», интерактивно-

го управления скоростными поворотными камерами, детекции драки, огня, дыма, саботажа и оставленных предметов. Возможна интеграция с системами контроля и управления доступом (СКУД) и охранно-пожарными системами (ОПС).

Аналитика для обеспечения доступа

Одним из самых используемых модулей видеоаналитики является модуль распознавания лиц. Данная технология всё чаще применяется в инфраструктуре безопасного города как способ поиска опасных лиц и преступников. Однако это ПО может применяться и для обеспечения безопасности предприятия. При входе на территорию лица, ранее занесённого в базу данных, система фиксирует в базе время и место прохода сотрудника. При отсутствии человека в системе программное обеспечение даёт сигнал оператору, при необходимости блокирует дверь, и сотрудник охраны уже может принять решение, пропустить человека или нет. Аналогично система может идентифицировать несанкционированное проникновение лица в запретную зону предприятия, например, в

30 кВт ДВУНАПРАВЛЕННОЙ ЭНЕРГИИ В НЕБОЛЬШОМ ПРИБОРЕ

Новые источники питания EA-PSB 10000 дают наивысшую удельную мощность на рынке



Elektro-Automatik

НОВИНКА!



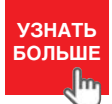
- Двухнаправленная мощность с автодиапазонным выходом
- Полностью цифровой контроль и регулирование (U, I, P, R)
- КПД до 96%
- Опциональное герметичное водяное охлаждение
- Установленные интерфейсы (аналоговый, LAN, USB)
- Слот Anybus для установки интерфейсов
- Моделирование (батареи, PV, FC), встроенный генератор функций
- 30 кВт, ширина 19", высота 4U

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



опасный цех, и дать сигнал оператору для объявления опасности.

Также очень удобно использовать модуль распознавания автомобильных номеров, в котором предусмотрено взаимодействие со шлагбаумом. Когда автомобиль подъезжает к шлагбауму и государственный номер занесён в базу, он автоматически поднимется для пропуска служебного автомобиля. При отсутствии номера в базе данных сигнал передаётся на пульт охраны для ручного управления и принятия решения. С помощью данного модуля также можно отслеживать передвижение автомобильного транспорта по территории, время остановок, въезда и выезда.

АНАЛИТИКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Чтобы избежать возникновения чрезвычайных ситуаций, можно при необходимости подключить другие модули Revisor VMS. Например, модуль обнаружения дыма и огня детектирует задымление или возгорание в кадре и акцентирует внимание оператора системы на чрезвычайной ситуации, оставляя принятие решения за ним. При необходимости

оператор может вызвать пожарных, начать эвакуацию персонала, заблокировать или разблокировать двери.

Такой модуль, как контроль пересечения линии, выхода за периметр или пересечения определённой линии в заданном направлении, позволит обратить внимание оператора на наличие в опасной или запретной зоне посторонних лиц, что важно на опасных промышленных объектах. В данном случае оператор может по громкоговорителю проинформировать человека о необходимости покинуть периметр или вызвать специализированные службы для устранения угрозы.

Обнаружение оставленных или потерянных предметов позволит избежать террористических актов или оперативно выявить факт хищения имущества предприятия. Также есть возможность сопровождения движущихся объектов, благодаря которой можно отследить передвижение конкретного человека по территории предприятия, установить, где и сколько времени провёл сотрудник.

Все эти модули помогут охране обеспечить лучшую безопасность сотрудников, избежать чрезвычайной ситуации и оптимизировать работу предприятия. Однако

модули могут ошибочно сигнализировать о тревоге, поэтому нельзя полностью полагаться на их работу — решение оператора всё равно остаётся приоритетным.

РЕЗЮМЕ

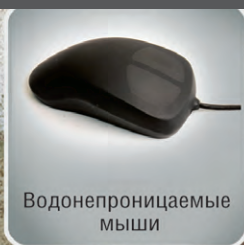
Правильная установка и настройка программно-аппаратного комплекса системы видеонаблюдения и видеоаналитики поможет минимизировать последствия чрезвычайной ситуации, оперативно обезопасить сотрудников, уменьшить человеческий фактор при реагировании на нештатные ситуации. Современные технологии позволяют оптимально установить и настроить систему, и даже интегрировать её с уже действующими системами безопасности. ●

ЛИТЕРАТУРА

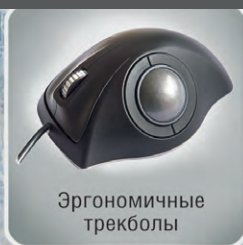
1. Промышленная безопасность [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://center-yf.ru/data/Menedzheru/promyshlennaya-bezopasnost.php>.

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

УСТРОЙСТВА ВВОДА ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ



Водонепроницаемые
мыши



Эргономичные
трекболы



Джойстики



InduKey
iKey
NSI

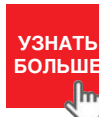
ProSoft®
WWW.PROSOFT.RU

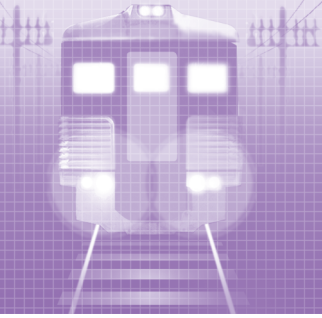
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

МОСКВА
(495) 234-0636
info@prosoft.ru

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
(812) 448-0444
info@spb.prosoft.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ
(343) 356-5111
info@prosoftsystems.ru
(912) 620-8050
ekaterinburg@regionprosoft.ru





Интеллектуальные транспортные системы iBase для железной дороги

Нина Процерова

В современном мире транспортная инфраструктура является лидером по росту и развитию: всё больше используются железные дороги, автомобильный транспорт, авиaperевозки. Для оптимизации процесса, а также во избежание простоев сфера транспорта требует продвинутых и современных технологий. В данной статье освещена тема применения интеллектуальных транспортных систем и Интернета вещей на железной дороге с примерами решений компании iBase.

ВВЕДЕНИЕ

Многие производители оборудования акцентируют своё внимание на транспортной инфраструктуре, так как это крайне перспективная отрасль, и тайваньская компания iBase не является исключением. Компания iBase, созданная в 2000 году, ориентирована на рынок промышленных компьютеров и встраиваемых систем. Производство охватывает полный жизненный цикл электронной продукции и предлагает варианты оборудования, соответствующего международным стандартам EN 50155/EN 45545, диктующим требования к электромагнитной совместимости продукции и её работоспособности при определённых условиях: температуре окружающей среды, устойчивости к влаге, вибрации, ударном воздействии, перепадам напряжения питания, а также к качеству изготовления, безопасности эксплуатации и противопожарной защите. Компания iBase предлагает широкий выбор современного высококачественного оборудования, применяемого на железнодорожном или другом транспорте, в полном соответствии с установленными стандартами.

Интеллектуальные транспортные системы созданы для эффективного управления движением и мобильностью, за счёт постоянного мониторинга условий и контроля потока движения, а также за счёт своевременной доставки точной информации о состоянии путей. Они помогают решать различные проблемы безопасности, позволяя лучше инфор-

мировать пользователей и рационально использовать транспортные сети.

Среди транспортных систем есть такие, которые решают достаточно простые задачи: автомобильная навигация, управление светофорами и знаками оповещения, включая информационные табло, регулирование грузоперевозок, распознавание автомобильных номеров и регистрация скорости транспортных средств, видеонаблюдение. Есть и более сложные системы, интегрирующие информационные потоки из большого количества источников, например, из систем управления парковками, метеослужб, систем разведения мостов и прочих.

Получаемая информация переносится в облачное хранилище и систему управления данными, что позволяет поставщикам транспортных услуг упростить свою ИТ-инфраструктуру.

Для разработки таких систем необходимо использовать надёжную промышленную электронику, которая подходит для суровых условий эксплуатации и обеспечивает бесперебойную работу.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (IoT)

В течение последних 200 лет железнодорожные технологии прогрессировали медленно, но современные тенденции могут привести к резкому скачку в их развитии благодаря внедрению технологий Интернета вещей.

Интернет вещей (IoT) — это концепция соединения объектов с помощью

Интернет-технологий для создания умной системы, которая позволяет более эффективно функционировать автоматической системе. Многочисленные IoT-проекты уже осуществляются в транспортном секторе, и эти инновации дадут возможность получить большие преимущества на железнодорожном транспорте, в частности, путём решения трёх проблем: эффективность железнодорожной системы, услуги, предоставляемые путешественникам, и безопасность движущихся поездов. Операторы всё чаще используют датчики для контроля за состоянием оборудования на подвижном составе и за окружающей средой, например, вокруг колёс и тормозов поезда. Датчики могут обнаружить изменения в вибрации и температуре, что поможет предотвратить аварию за счёт быстрой передачи информации и реакции системы. Использование датчиков обеспечивает постоянный мониторинг условий, является экономически эффективным и подходит для мест, труднодоступных для обслуживающего персонала. IoT позволяет собирать данные со всех объектов и контролировать систему, что помогает обеспечить движение в соответствии с расписанием, отслеживать положение контейнеров и грузов, предоставлять водителям информацию в режиме реального времени, контролировать работу дверей и кондиционеров и многое другое. Ожидается, что Интернет вещей будет быстро развиваться в различных областях, включая автоматизацию, безопасность

и фармацевтику, которые активно и непрерывно растут в настоящее время.

Сейчас же Интернет вещей активно внедряется в железнодорожные системы. Например, в Нидерландах операторы поездов определяют количество людей и направление их движения, чтобы управлять пассажиропотоком на железнодорожных станциях. Также поезда оснащаются беспроводной широкополосной связью, чтобы пассажиры могли активно использовать свои мобильные устройства во время путешествий.

В России IoT применяется на МЦК, и в ближайшее десятилетие планируется множество новых проектов по строительству высокоскоростных железнодорожных магистралей с дальнейшим оснащением системами Интернета вещей.

В настоящее время активно разрабатываются масштабные проекты, которые объединяют разные страны и способствуют освоению новых месторождений, такие как проект «Евразия» (высокоскоростная железнодорожная магистраль от Германии через Польшу, Белоруссию, Россию, Казахстан до КНР общей протяжённостью около 10 тысяч км), проект «Победа» в КНДР (модернизация железнодорожной инфраструктуры силами российских предприятий), проект «Линия Бованенково—Сабетта» (проходит в экстремальных условиях далёкого Заполярья и является самой северной железной дорогой в мире), проекты «Москва—Пекин» (скоростная магистраль, путешествие по которой будет занимать всего два дня) и «Ивдель—Салехард» (дорога для освоения месторождений полезных ископаемых вдоль восточного склона Уральских гор).

Решения IoT компании iBASE

Аппаратные решения iBASE для IoT, обеспечивающие бесперебойную работу системы в любой среде, используют мощную электронику промышленного уровня.

Их вычислительная мощность предлагает высокоскоростной расчёт и анализ, а установленные расширения, графические процессоры и FPGA (ПЛИС) совместно с центральным процессором выполняют вычисления для уменьшения вероятности ошибок и обеспечивают точность данных при максимальном количестве задач.

Одно из ярких решений для системы IoT — встраиваемый промышленный



Рис. 1. Встраиваемый промышленный компьютер CMI203-992-AI для автоматизированной системы управления

компьютер **CMI203-992-AI** (рис. 1) на базе процессора Intel® Xeon® E3-1505M. Устройство разработано для автоматизированной системы управления, поддерживает 2 разъёма PCIe, которые можно комбинировать с PoE (Power-over-Ethernet) для создания системы машинного зрения. Этот ПК является основой обучаемых систем машинного зрения, классифицирующих предметы по качеству, и может быть дополнен графической картой GPU или FPGA (ПЛИС) для повышения производительности при анализе данных. Компьютер также можно использовать в системах «Умный город» и в других областях, где требуется анализ в режиме реального времени.

Также для применения в IoT выпускаются модели **SI-614-AI** и **SI-61S-AI** (рис. 2), которые представляют собой компактные промышленные компьютеры с системой анализа данных. Они имеют прочную конструкцию, поддерживают расширение с помощью графических карт NVIDIA для обеспечения лучшей обработки изображений и оснащаются процессорами Intel® Core™ i7/i5/i3 7-го поколения. Заложенная в ПК уникальная технология iSMART позволяет выполнять внутрисистемное программирование через BIOS, сохранять конфиденциальные данные, например цифровые подписи, благодаря

наличию 4 кбайт NVRAM (энергонезависимая память), а также включать/выключать питание и осуществлять мониторинг температуры — всё это повышает энергоэффективность. Устройства востребованы для создания многоэкранных видеостен и в системах распознавания лиц, позволяющих получать точные данные для управления и контроля безопасности.

Компьютеры iBASE для железнодорожного транспорта

Существуют строгие меры контроля за электронным оборудованием для железнодорожного транспорта, так как безопасность при большом пассажиропотоке является приоритетным фактором. Это означает, что каждый компонент в электронике должен оцениваться как источник возникновения пожара или электромагнитных помех и, соответственно, должен быть огнестойким, не выделять токсичного дыма и проверяться на электромагнитную совместимость. Для внешней части вагонов температура окружающей среды может варьироваться от сильного холода до экстремально высоких значений, поэтому электронное оборудование должно иметь гораздо больший диапазон рабочих температур, чем обычное ИТ-



Рис. 2. Компактный промышленный компьютер SI-61S-AI с системой анализа данных



Рис. 3. MPT-3000RP – компьютер, созданный специально для железной дороги



Рис. 4. MPT-3000V – компьютер, сертифицированный в соответствии с e-Mark для использования на транспорте

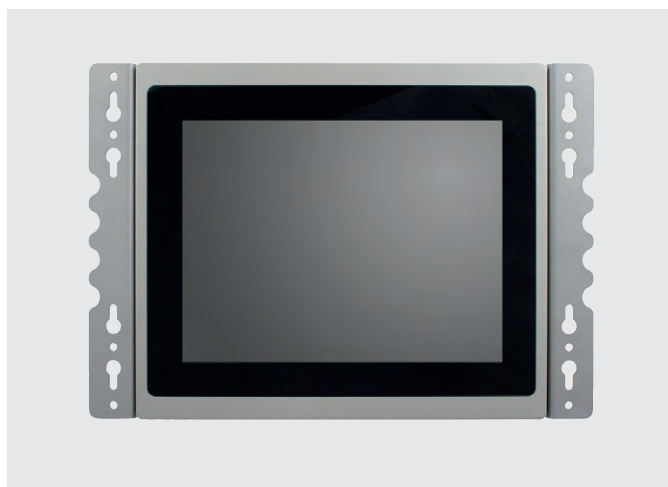


Рис. 5. Бесшумный панельный ПК ВУТЕМ-103-РС для железной дороги



Рис. 6. Цифровой панельный ПК ID00H-210-IR для работы в любую погоду 24/7

оборудование, имеющее встроенный вентилятор или систему охлаждения. Постоянное движение поезда вызывает вибрацию и удары, в связи с чем электронное оборудование должно быть устойчивым к этим воздействиям. Наконец, электропитание на борту поезда может быть непостоянным из-за скачков напряжения в сети в разных районах, таким образом, бортовая электроника должна быть устойчива к перебоям в питании.

Компания iBase разработала серию надежных компьютерных терминалов MPT для создания решений в железнодорожной среде. Их дизайн решает проблемы, связанные с работой на борту подвижного состава и отвечает всем критериям международных стандартов.

Одна из флагманских моделей – компьютер MPT-3000RP (рис. 3), созданный специально для железнодорожной техники. Эта система, сертифицированная по стандарту EN 50155-TX и имеющая степень защиты IP67, обеспечивает пыле- и влагозащищенность, а также ударо-

прочность. Она работоспособна при температурах $-40...+70^{\circ}\text{C}$, подходит для наружного использования и отвечает требованиям интеллектуальных транспортных систем. Устройство обладает прочной конструкцией и надежными разъемами M12, которые включают два GbE, один VGA, три COM, один GPIO и один CAN Bus для безошибочной передачи данных. Также железнодорожный компьютер оснащен сменным источником питания, поддерживающим 9–36/72/110 В постоянного тока, и имеет модуль GPS для определения точных координат положения и сбора данных об окружающей среде во время движения. ПК обладает высокой вычислительной мощностью благодаря процессору Intel® Atom™ E3845 с 4 ГБ оперативной памяти DDR3L-1333. Он оснащен разъемами для двух SIM-карт с резервированием WWAN, miniPCIe половинного размера, полноразмерным miniPCIe и тремя разъемами M.2 для модульных карт 2230, 3042 и 2280, что гарантирует широкий набор возможностей подключения. Все

описанные функции позволяют решить задачу любой сложности даже в таких экстремальных условиях эксплуатации, как железнодорожные подвижные составы. Недавно этот компьютер был удостоен награды Taiwan Excellence.

Безвентиляторные ПК MPT-3000V (рис. 4) и MPT-7000V сертифицированы в соответствии с E-Mark для использования на транспорте. Устройства имеют интерфейс GPIO (General-Purpose Input/Output – интерфейс для связи между компонентами компьютерной системы) с широким диапазоном напряжения и обеспечивают стабильное соединение по сетям Wi-Fi, поддерживают две карты WAN, беспроводную связь, модули 3G/4G/LTE, miniPCIe с интерфейсом M.2 и два отдельных слота для SIM-карт. В дополнение к регулируемому трёхосному G-сенсору с защитой от повреждений в результате ударов имеются широкие диапазоны входного напряжения 12–36 В постоянного тока и рабочих температур $-40...+70^{\circ}\text{C}$, что позволяет работать в сложных условиях

на транспорте. Промышленный компьютер данной серии отличается инновационной конструкцией сменного отдельного блока питания без кабеля. Он обладает системами отладки и протоколирования для выполнения необходимых защитных мер. ПК включает в себя богатый набор соединений ввода/вывода: два Gigabit Ethernet, два USB, три COM для дополнительной шины CAN 2.0B/OBD-II, один слот PCIe (x4) и два отсека для 2,5" SSD-накопителей.

ПАНЕЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ

Панельные компьютеры также нашли широкое применение в железнодорожном транспорте. Они используются в качестве устройств для отображения информации и как средство управления составом. Они должны быть надёжны и многофункциональны, выполнены из нержавеющей стали, иметь степень защиты IP65 по передней панели для защиты от попадания воды и пыли и быть пригодными для мытья, а также иметь степень защиты IP54 для всего устройства, чтобы использовать их как в помещениях, так и на открытом воздухе. Панельные компьютеры iBase удовлетворяют всем перечисленным требованиям и могут быть использованы на железнодорожном транспорте.

Модели **BYTEM-103-PC** (рис. 5) и **BYTEM-123-PC** имеют четырёхъядерный процессор Intel® Atom™ E3845, что обеспечивает высокую вычислительную производительность и низкое энергопотребление, бесшумны и обладают диапазоном рабочих температур $-40...+75^{\circ}\text{C}$. Возможности встроенного ввода-вывода и расширения поддерживаются разъёмами M12 для ввода питания и 10/100M Ethernet, есть два разъёма USB 3.0, один USB 2.0. Возможен монтаж на крепление VESA, и дополнительно доступен комплект для монтажа в стойку. Модели отличаются размером экрана: 10,4" и 12,1" соответственно, яркостью, контрастностью, наличием дополнительного LAN-порта.

Флагманская модель — цифровой панельный **ПК IDOON-210-IR** (рис. 6) для использования вне помещений — это инновационная цифровая система для круглосуточной работы в расширенном диапазоне температур $-40...+50^{\circ}\text{C}$. Устройство имеет высокую яркость и оснащено 21" безбликовым ЖК-дисплеем, позволяющим считывать информацию даже при солнечном свете. Благодаря тому что сенсорный экран не пропускает ультрафиолетовые лучи, он может сни-



Рис. 7. MRD-028-N – широкий, но компактный безвентиляторный панельный ПК

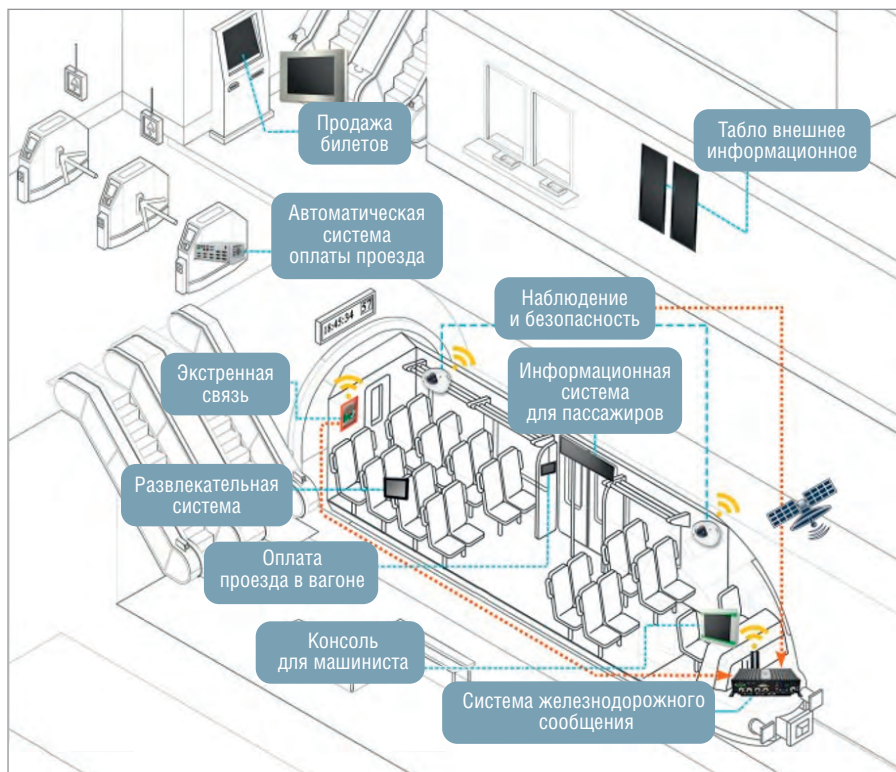


Рис. 8. Примеры установки оборудования iBase на железнодорожной станции и в вагоне поезда

зить излучение до менее 1%, и инфракрасная энергия уменьшается примерно на 80%. В ПК используется процессор Intel® Atom™ E3845, как и в серии BYTEM, системная память объёмом 4 Гб DDR3L SO-DIMM. Разработчики iBase приложили много усилий для создания эффективной системы со встроенным механизмом управления вентиляторами охлаждения и подогревом. Когда температура внутри корпуса выходит за рамки заданной, система автоматически запускает механизм регулирования температуры, возвращающий её к приемлемому пороговому значению. В данном панельном ПК установлен датчик освещённости, который позволяет автоматически регулировать яркость ЖК-дисплея в зависимости от условий окружающей среды и таким образом экономить энергию. IDOON-210-IR служит отличным выбо-

ром для применения на отечественных открытых железнодорожных станциях, например в билетных киосках, терминалах для заказа такси, информационных табло и так далее.

Вариантом электронного табло для установки в поезде, например для объявления станций, может служить модель **MRD-028-N** (рис. 7), которая представляет собой панельный ПК размером 27,6" с разрешением 1920×360 точек на дюйм и яркостью 1000 кд/м². Устройство оснащено процессором Intel® Pentium® N4200 1,1–1,25 ГГц, максимальный объём памяти составляет 8 Гб DDR3L 1866 SO-DIMM, имеется один выход HDMI и два RJ-45 для гигабитной локальной сети.

Все рассмотренные модели можно объединить в систему (рис. 8). На базе оборудования iBase можно построить современную высокотехнологичную

систему, которая обслуживает все сферы железнодорожного транспорта, от покупки билетов и прохода, до проезда в вагоне и использования информационных табло и Wi-Fi.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хотелось бы сказать, что интеграция информационных и коммуникационных технологий в интеллектуальные системы и их применение в области транспорта может спасти жизни, время и деньги, поскольку такие системы повышают безопасность и надёжность перевозок. Человеческая ошибка служит решающим фактором в большинстве несчастных случаев на железной доро-

ге, поэтому в дальнейшем будут широко использоваться поезда без машинистов, управляемые дистанционно с помощью интеллектуальных систем. Продукты iBase рассчитаны на длительный срок эксплуатации, в некоторых случаях до 15 лет, с полным сервисным обслуживанием и технической поддержкой, что позволяет уже сейчас закладывать их в долгосрочные перспективные проекты. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Суконников Г.В. Применение технологии «Интернет вещей» в ОАО «РЖД» [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://www.rzd-expo.ru/innovation/novosti/1.pdf>.

2. Крупнейшие российские проекты вплоть до 2030 года [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://www.sib-science.info/ru/news/mire-blogspot-ru-krupneyshie-rossiyskie-proekty-22042018>.
3. Панельные компьютеры iBase [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.prosoft.ru/products/brands/ibase/515926/>.
4. Intelligent Transportation [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.ibase.com.tw/english/Detail/IntelligentTransportation/>.

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

Компания ADLINK вошла в число привилегированных партнёров NVIDIA Jetson

Компания ADLINK Technology, Inc., известная как мировой поставщик передовых компьютерных решений, и NVIDIA® Quadro® Embedded подписали соглашение о партнёрстве. Теперь ADLINK стала привилегированным партнёром программы NVIDIA Jetson Preferred Partner. Это сотрудничество усилит портфель решений ADLINK, основанных на граничных приложениях искусственного интеллекта (ИИ). С помощью модулей NVIDIA® Jetson™ расширятся возможности современных платформ ИИ, а также это позволит ускорить их развёртывание.

Граничные приложения ИИ (англ. “Edge AI”) оптимизируют производственные процессы и услуги во всех отраслях, предоставляя за миллисекунды реальную информацию на основе огромных потоков данных от миллионов датчиков и устройств. Управляющий директор ADLINK по встраиваемым платформам и модулям Эдгар Чен говорит: «Учитывая высокие требования к приложениям ИИ и используя глубокие знания и опыт в области встраиваемых систем, компания ADLINK выпустила несколько линеек устройств на базе встроенных графических процессоров NVIDIA Quadro для решения самых сложных задач.

Поскольку не существует единого решения, подходящего для всех, мы расширяем наши предложения, чтобы включить плат-

формы на базе NVIDIA Jetson для использования в широком спектре промышленных приложений, в том числе и помогающих их развёртыванию».

Компания ADLINK уже разработала множество передовых ИИ-платформ на основе полного спектра модулей NVIDIA Jetson, включая NVIDIA® Jetson Nano™, NVIDIA® Jetson™ TX2 и NVIDIA® Jetson AGX Xavier™.

Далее приведены сведения о новых предлагаемых для использования устройствах.

- M100-Nano-AINVR – компактный многоканальный сетевой видеорегистратор с поддержкой ИИ, обеспечивающий идентификацию личности, автономное отслеживание и контроль доступа в общественном транспорте.
- DLAP-201-JT2 позволяет анализировать поток трафика в режиме реального времени на перекрёстках для оптимизации управления трафиком.
- M300-Xavier-ROS2 – роботизированный контроллер с безвенти-



ляторным охлаждением, использующий операционную систему промышленных роботов (ROS 2), позволяющий автоматизированным мобильным роботам (AMR) собирать заказы в

центрах обслуживания, пополнять полки магазинов для предприятий розничной торговли и обеспечивать доставку товаров.

- Промышленная камера NEON-J AI и система EOS-J Vision разработаны специально для интеллектуального производства с целью повышения производительности и качества на предприятиях.

Эдгар Чен добавляет: «Доработка и настройка устройств для удовлетворения специфических потребностей наших неизбежна. Однако благодаря многолетнему успешному опыту в разработке встраиваемых модулей, плат носителей и систем ADLINK может быстро создавать передовые ИИ-платформы на основе модулей NVIDIA Jetson, ориентированные на индивидуальные потребности проекта. Это как раз то, что позволит нашим клиентам быстро использовать возможности ИИ для граничных приложений». ●



Сервисные вычислительные решения для пассажирского транспорта

СООТВЕТСТВИЕ
EN 50155



ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ • ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ • СВЯЗЬ И ОПОВЕЩЕНИЕ • КОНТРОЛЬ ОПЛАТЫ

**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

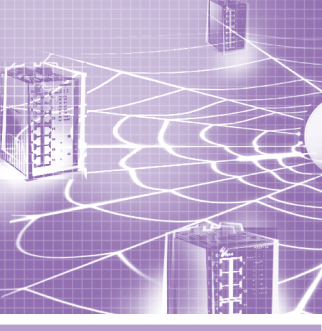
- Диагональ дисплея 10,4"/12,1"
- Диапазон рабочих температур -40...+70°C/-25...+55°C
- Проекционно-ёмкостная сенсорная мультитач-панель
- Процессор Intel Atom E3845
- Степень защиты по передней панели IP65 и с тыльной стороны IP54



Ультраширокоформатные 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





Ethernet при помощи единой витой пары – уже реальность

Сергей Воробьёв

В статье представлена новая стандартизованная технология передачи Ethernet-данных по однопарному кабелю, которая фактически позволит пересмотреть организацию физического уровня модели OSI.

ВВЕДЕНИЕ

Количество оборудования для промышленной автоматизации, предназначенного для работы в Ethernet-сетях, с каждым годом всё больше и больше растёт. Практически все современные интеллектуальные датчики и устройства полевого уровня могут быть подключены в единую Ethernet-сеть для более эффективного и продуктивного функционирования. Это, несомненно, открывает новые возможности и повышает гибкость системы. С учётом развития концепции Industry 4.0 и технологии IIoT практически на каждом уровне модели OSI произошли изменения. Появились новые протоколы (MQTT, REST IoT и т.д.), которые призваны обеспечить ещё большую гибкость, функциональность и безопасность сети. Развиваются технологии канального уровня, синхронизируемые по времени сети в ближайшее время станут реальностью.

Не стал исключением и физический уровень: медный кабель категории 5e и соединитель RJ-45 скоро претерпят изменения. Уже сейчас можно отметить, что рост числа интеллектуальных датчиков приводит к изменению количества кабельной структуры. При этом, как правило, используется 4-парный медный кабель, который год от года только дорожает.

Ранее при переходе от полевых шин, базирующихся на интерфейсах RS-232/422/485 (табл. 1), к Ethernet уже стали применяться более эффективные решения (рис. 1). Примерами могут служить сети Modbus, где, как правило, применяется проводник типа AWG22, и сети Modbus/TCP, где используется Industrial

Ethernet-кабель с проводниками AWG24 и даже AWG26. В итоге сеть стала быстрее, размер кабеля стал меньше и, главное, цена такой структуры заметно ниже. Но этого сейчас уже недостаточно: со-

единитель RJ-45 не всегда позволяет передать требуемую мощность по Ethernet-сети (технология PoE), а кабель, например, категории 5e, с одной стороны, не предполагает создавать линию передачи

Характеристики популярных полевых шин

Таблица 1

Протокол	Скорость	Максимальная длина
PROFIBUS DP	9,6 кбит/с...12 Мбит/с	100...1200 м
PROFIBUS PA	31,25 кбит/с	1900 м
CANopen	62,5...1 Мбит/с	30...1000 м
DeviceNet	125...500 кбит/с	100...500 м
AS-Interface	167 кбит/с	100 м
CC-Link	10 Мбит/с	100 м
IO-Link	230 кбит/с	20 м

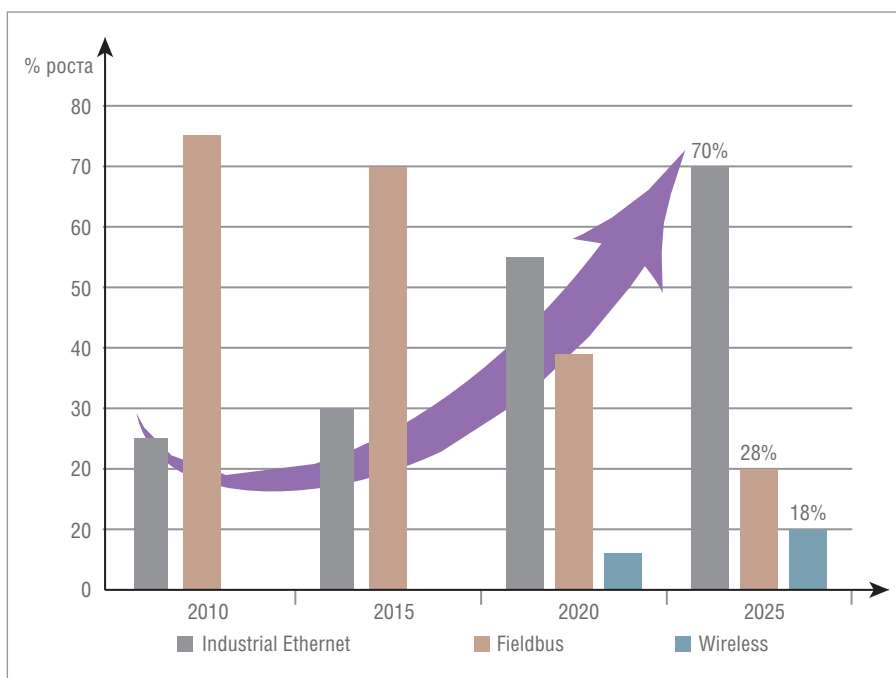


Рис. 1. Динамика развития типов промышленных сетей в мире

длиной более 100 метров, а с другой, зачастую бывает избыточен, так как это, как минимум, 4 медных проводника, которые нечасто используются совместно.

И прогресс не стоит на месте, уже сейчас при активном участии ведущих производителей кабельной продукции появляется новая группа стандартов, которая предполагает полнодуплексную передачу данных и питания всего лишь по одной витой паре, — технология Single Pair Ethernet (SPE). Фактически достаточно пары проводников для создания полнофункциональной стандартизированной промышленной Ethernet-сети.

Прорыв Ethernet-сетей в промышленности

Переход промышленных сетей на Ethernet дал ощутимый рост производительности и гибкости. При этом подходы, которые описываются в концепции Industry 4.0 и IIoT, предполагают, что проводная передача данных основана на базе семейства технологий пакетной передачи Ethernet-данных. Фактически на всём протяжении сети, например между датчиком и облаком, проходит единая сеть Ethernet в соответствии с IEEE 802.3.

Но теперь, с появлением технологии Single Pair Ethernet (SPE, IEEE 802.3 SPE), для промышленной сферы вместе с возможностью реализации синхронизируемых по времени сетей, стал реально новым уровнем точности, гибкости, производительности и, самое важное, по более низкой цене.

Благодаря технологии SPE, в которой применены новые технологии кодирования и скремблирования данных, промышленные и технологические сети получают лучшие характеристики в части синхронизации устройств, подключённых к линии связи, уменьшается уровень ЕМІ-помех, излучаемых на соседние линии, а также обеспечивается более высокая защита передаваемых данных.

При этом уже сейчас есть разработки, которые обеспечивают передачу данных и электропитания по одной витой паре на расстояние до 1000 метров. Фактически это один кабель и один тип сети, от которого может получать питание любой интеллектуальный датчик или привод, а также осуществляется передача и обмен данными. Это позволит получить ещё большее увеличение функциональных возможностей без роста затрат на установку, эксплуатацию и ремонт оборудования.

Развитие технологии SPE

SPE-технология изначально получила своё развитие в автомобилестроительной отрасли. Для передовых автомобильных электронных систем передачи данных требуются быстрые сети связи, поскольку современный автомобиль обменивается огромным количеством данных между встроенным программным обеспечением и электронными блоками управления в режиме реального времени. В связи с этим была запущена работа по созданию стандарта IEEE 802.3bw-2015, который содержит спецификации физического уровня передачи Ethernet-пакетов и параметры управления для работы сети на скорости 100 Мбит/с по кабелю с одинарной сбалансированной витой парой (100Base-T1).

Фактически там, где раньше требовалось 4 пары проводников, теперь возможно использовать всего лишь одну пару. Стандарт 100Base-T1 был разработан с учётом совместимости с существующей автомобильной спецификацией OPEN Alliance BroadR-Reach®, при этом 100Base-T1 является первым в семействе стандартов Ethernet, который описывает передачу данных по одной паре.

В итоге 100Base-T1 — это физический полнодуплексный интерфейс, который означает, что данные отправляются и принимаются по одной и той же паре проводников. Физическая полнодуплексная передача достигается в соответствии с принципом суперпозиции полей. К примеру, линии 10Base-T и 100Base-TX имеют свою собственную

пару проводников для каждого направления передачи, а линия, построенная согласно 100Base-T1, имеет встроенные гибридные схемы, которые используют эхоподавление для разделения передаваемого и получаемого сигнала.

Сеть автомобиля, построенная на базе 100Base-T1, обеспечивает передачу аудио- и видеоданных, а также служебной и диагностической информации с использованием Ethernet-протоколов в реальном времени. За работу отвечают механизмы, описанные в так называемых AVB-стандартах (Audio Video Bridging: IEEE 802.1BA, IEEE 802.1AS, IEEE 802.1Qat, IEEE 802.1Qav). То есть фактически в автомобиле функционирует Ethernet-сеть, способная обеспечить высокую скорость передачи, прогнозируемую задержку передачи, а также жёсткую приоритезацию передаваемых данных (низкая скорость передачи данных с высоким приоритетом или высокая скорость передачи данных с низким приоритетом). И всё это на базе одной витой пары, что позволило не только повысить функциональность, но и обеспечить снижение общего веса кабельной сети, установленной в автомобиле, в итоге уменьшаются как материальные затраты, так и расходы на топливо.

Специалисты из сферы промышленной автоматизации достаточно быстро приняли к сведению достижения компаний автомобильной промышленности с технологией Single Pair Ethernet. Фактически эксплуатационная эффективность может быть достигнута с помощью создания единой сети с более

Характеристики линий, базирующихся на технологиях Ethernet

Год принятия	Стандарт IEEE 802.3		Длина линии	Скорость	Пропускная способность	Категория согласно ISO/IEC TR1180	Число пар
1990	IEEE 802.3i	10Base-T	100 м	10 Мбит/с	10 МГц	Cat 3	2
1995	IEEE 802.3u	100Base-TX	100 м	100 Мбит/с	100 МГц	Cat 5	2
1999	IEEE 802.3ab	1000Base-T	100 м	1 Гбит/с	100 МГц	Cat 5e	4
2006	IEEE 802.3an	10GBase-T	55 м	10 Гбит/с	250 МГц	Cat 6	4
			100 м		500 МГц	Cat 6A	4
					600 МГц	Cat 7	4
					1000 МГц	Cat 7A	4
2015	IEEE 802.3bw	100Base-T1	15 м UTP	100 Мбит/с	66 МГц	SPE	1
2016	IEEE 802.3bp	1000Base-T1	40 м 15 м UTP	1000 Мбит/с	600 МГц	SPE	1
2019	IEEE 802.3cg	10Base-T1L 10Base-T1S	1000 м 25 м UTP	10 Мбит/с	20 МГц	SPE	1
2020	IEEE 802.3ch	Multi-Gig	(15 м)	(2,5/5/10Гбит/с)	–	SPE	1

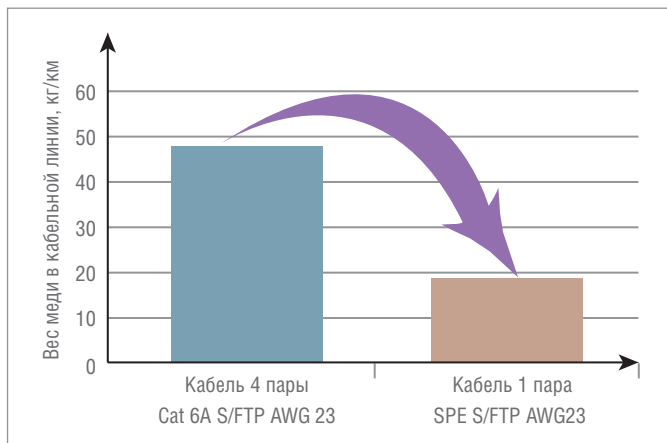


Рис. 2. Снижение общего веса кабельной линии при использовании SPE-технологии



Рис. 3. Пример SPE-кабеля Belden

высокой пропускной способностью. Но вопрос в том, как это реализовать.

Стандарт IEEE 802.3bw устанавливает максимальную длину линии в 15 метров. Этого достаточно для автомобиля, но недостаточно для промышленной сети. Для решения данной задачи в 2019 году был разработан и принят новый стандарт IEEE 802.3cg (10Base-T1L), который позволяет передавать данные на скорости 10 Мбит/с на расстоянии до 1000 метров (табл. 2). Фактически данный стандарт позволяет объединить в Ethernet-сеть практически все устройства, не прибегая к использованию Ethernet-удлинителей, VDSL-модемов и т.д., и это всё только по одной паре проводников, что позволит значительно снизить общий вес кабельной системы (рис. 2). SPE-кабель также можно использовать для реализации технологии PoDL (Power over Data Lines), альтернативы PoE для питания удалённых устройств.

Два новых кабельных стандарта МЭК

В настоящее время разрабатываются два новых кабельных стандарта для SPE-кабелей. Они получили индексы МЭК 61156-13 и МЭК 61156-14, описывают симметричные однопроводные кабели с характеристиками передачи на ча-

стоте до 20 МГц и на расстоянии до 1 километра преимущественно для промышленных применений. Стандарты подразумевают, что кабель должен обладать экраном и поддержкой возможности передачи электропитания для удалённых устройств (рис. 3).

МЭК 61156-13 описывает кабель, в котором проводник выполнен из однопроводной меди с диаметром проводника от 0,64 до 1,7 мм и предназначен для применения в задачах, где не предполагается изгиб кабеля в процессе работы.

Кабель, соответствующий МЭК 61156-14, должен быть выполнен из многопроводной меди и предназначен для использования в задачах, где подразумевается изгиб кабеля в процессе работы.

Также можно отметить, что ассоциации PROFIBUS & PROFINET International (PI), ODVA и FieldComm Group работают в части поддержки и разработки стандартов SPE. В рамках данной работы были определены усовершенствования, касающиеся физического уровня (**Advanced Physical Layer, APL**). Они описывают возможности передачи питания и данных по экранированной витой паре к полевым устройствам, поддерживают магистральную и линей-

ную топологию. Фактически APL — это защищённый двухпроводной физический уровень Ethernet с возможностью обеспечения электропитания оконечных устройств, использующий 10Base-T1L. Он позволяет обеспечить прямое подключение полевых устройств к системам на базе Ethernet-сетей, за счёт чего возможно достаточно легко объединить IT- и OT-системы. При этом одной из важных особенностей нового APL является устранение возможных помех между устройствами, подключёнными к одной сети. Предполагается, что усовершенствования будут оформлены в виде стандарта к 2021/22 году.

Соединители для одиночной витой пары Ethernet

Преимущества перехода на SPE достаточно прозрачны. При этом требования для SPE касаются не только кабелей, но и соединителей. Сейчас в разработке находятся шесть новых стандартов для соединителей для различных применений. Четыре из них — IEC 63171-(1-4) — предназначены для офисной среды (IP20), имеют аббревиатуру MICE уровня 1 (Mechanical Ingress, Climatic, Electromagnetic). МЭК 63171-5 и МЭК 63171-6 опи-

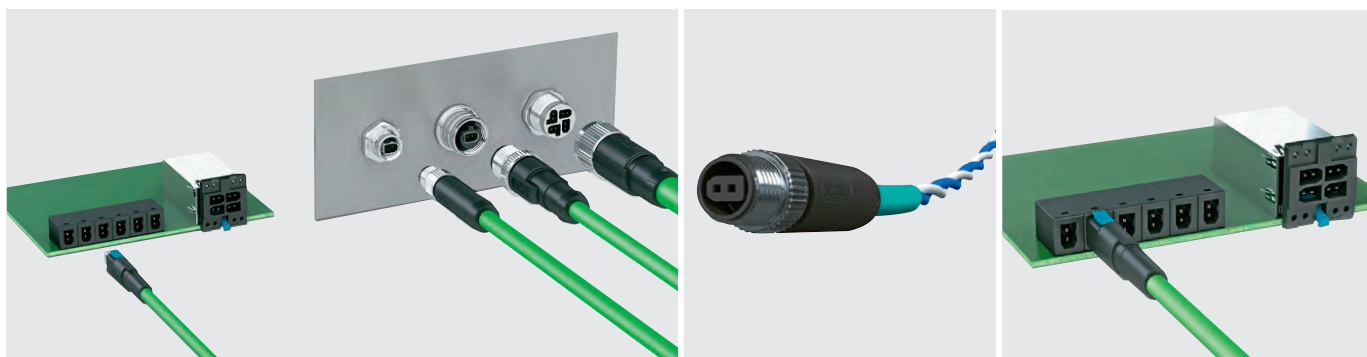


Рис. 4. Пример соединителей для SPE-линии

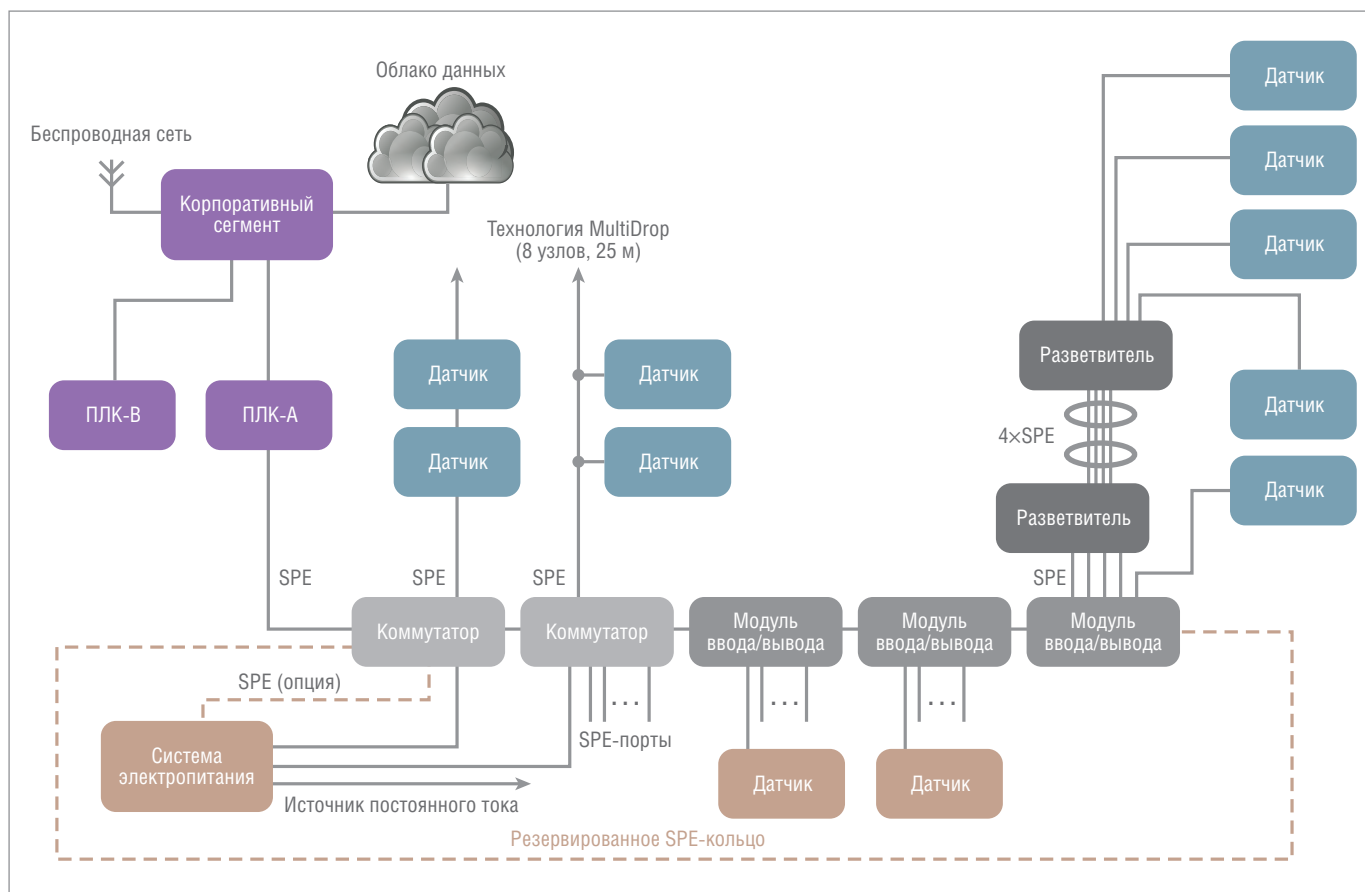


Рис. 5. Пример возможного применения SPE-кабеля

сывают SPE для промышленной среды с исполнением IP65/67. Эти двухконтактные соединители имеют аббревиатуру MICE 2 и MICE 3 соответственно (рис. 4). Все варианты соединителей, которые описаны стандартами МЭК 63171, должны соответствовать общим требованиям для соединителей, предназначенных для передачи данных по одной паре и с возможностью передавать токовую нагрузку.

Соединители, соответствующие МЭК 63171, предназначены для использования в сетях Ethernet с одной парой в соответствии со стандартами IEEE Ethernet: 10Base-T1 (IEEE 802.3cg), 100Base-T1 (IEEE 802.3bw), 1000Base-T1 (IEEE 802.3bp) и PoDL (IEEE 802.3bu).

Кроме того, уже сейчас стандарт ISO/IEC 3WD TR 11801 часть 9906, который описывает общие принципы кабельных сетей, ссылается на организацию каналов передачи данных на основе SPE-сетей в соответствии со стандартами IEEE 802.3. В этом документе чётко изложена организация сетей по стандартам IEEE 802.3bp (1000 Мбит/с до 40 м), IEEE 802.3bw (100 Мбит/с до 15 м — UTP) и IEEE 802.3cg (10 Мбит/с до 1000 м — достижимы), при этом конструкция кабеля и диаметр провода определяют возможный радиус действия.

IEEE 802 КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ INDUSTRY 4.0

Период успешного развития стандартов IEEE 802 с момента их создания по сей день составляет около 30 лет. Это связано с честным, открытым и прозрачным процессом разработки, в связи с тем, что мероприятия по стандартизации и спецификации сетей типа SPE в промышленной сфере происходили совместно. Технология SPE рассматривается как неотъемлемая часть концепции Industry 4.0. Фактически при использовании SPE подход, при котором возможно реализовать единую стандартизованную сеть предприятия, объединяющую полевой уровень, ПЛК, MES и ERP, становится реальностью (рис. 5).

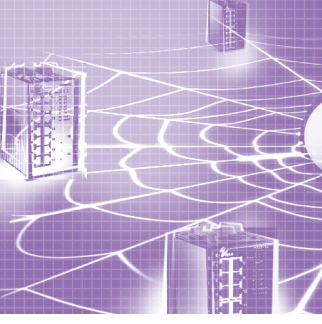
В настоящее время уже создана новая рабочая группа IEEE P802.3ch для разработки промышленного стандарта для сетей передачи данных, способных обеспечить скорость передачи до 10 Гбит/с по кабелю с одной парой проводников. Это означает, что подсистемы предприятия могут стать, с одной стороны, более функциональными, а с другой стороны, меньше по габаритам, что приведёт к снижению энергопотребления, а более простая прокладка кабельной сети позволит уменьшить расходы на материалы

и трудозатраты при строительстве новых производственных площадок.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технология Single Pair Ethernet (SPE) — это технология будущего, которая позволит создать единую стандартизованную сеть передачи данных для всего предприятия. Фактически подобный подход — это неизбежное требование для реализации концепции Industry 4.0. Однопарный кабель может обеспечить скорость до 1 Гбит/с (IEEE 802.3bp) и расстояние до 1 км (IEEE 802.3cg). Компания Belden уже сейчас представила первые опытные образцы SPE-кабеля, которые полностью соответствуют новым стандартам. В дальнейшем развитие технологии SPE позволит фактически пересмотреть физический уровень модели OSI и создать более функциональное и экономичное оборудование, и это не только кабель и соединители, а практически все компоненты сети, такие как коммутаторы, модули ввода-вывода и т.д., что, в свою очередь, позволит промышленным сетям перейти на качественно новый уровень. ●

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



Технологии кибербезопасности в эпоху IoT

Юрий Широков

С наступлением эры IoT защита от киберугроз и управление сетевой инфраструктурой становятся крайне актуальными задачами. Компания ADLINK предлагает оптимизированную концепцию модульного построения сетевых защитных устройств, повышающую эффективность разработки пользовательских приложений, а также снижающую стоимость их эксплуатации и модернизации.

Мы вступаем в эру Интернета вещей (Internet of Things — IoT), в которой все вещи и устройства будут связаны с сетями Интернет. Сетевой трафик, генерируемый устройствами IoT, также быстро растёт и вследствие расширения диапазона приложений и используемых IoT-устройств становится всё более и более сложным. В то же время всё большее распространение получают облачные вычисления. Ключевой характеристикой облачных вычислений является распределение вычислительных ресурсов по требованию, позволяющее использовать их более эффективно и с меньшими затратами, что приводит к растущей популярности данной концепции среди корпоративных клиентов. Мультитенантная (единая, разделяемая многими пользователями) среда облачных вычислений, а также постоянное создание, миграция и уничтожение виртуальных машин в процессе выполнения запросов на распределение ресурсов приведёт к новым угрозам физической безопасности. Обеспечение безопасности облачных вычислений в эпоху IoT станет огромным вызовом, поскольку традиционные устройства обеспечения безопасности базируются на идее физического разграничения доступа и имеют незначительную динамическую адаптивность, что делает их мало применимыми в среде облачных вычислений. Но в отношении построения оборудования для обеспечения безопасности сети, отвечающего требованиям облачных вычислений, промышленность всё же достигла некоторого прогресса. Например,

технология глубокого анализа пакетов (DPI — Deep Packet Inspection) может использоваться для идентификации информации о пользователях и приложениях, породивших сетевой трафик, что даёт возможность точно контролировать поток трафика в сети. Технология программно-определяемых сетей (SDN — Software-Defined Networking) может быть использована для реализации программируемого сетевого трафика, обеспечивая перенаправление трафика и автоматизацию соблюдения безопасности в соответствии с определёнными политиками. Технологию виртуализации сетевых функций (NFV — Network Functions Virtualization) можно использовать для реализации пулов ресурсов безопасности, обеспечивающих общий механизм безопасности для всех пользователей сети. Итак, для эффективной борьбы с угрозами сетевой безопасности в эру IoT следующее поколение оборудования для сетевой безопасности должно быть построено с использованием всех перечисленных технологий.

Унификация DPI — путь к оптимизации

Благодаря массовому росту использования мобильного Интернета выручка от услуг передачи данных составляет всё большую долю от общего дохода операторов связи, которые поэтому придают существенное значение работе служб, связанных с данными. DPI как технология визуализации сетевого трафика стала фундаментальным элементом телекоммуникационной инфраструктуры.

После внедрения DPI оператор связи может оптимизировать свой бизнес для предоставления конкретных услуг, а также разрабатывать новые услуги с добавленной стоимостью на основе идентификации пользователей и реализовать защиту сетей гораздо более эффективным образом. До того как была предложена унифицированная концепция развёртывания оборудования DPI осуществлялось с помощью самых разнообразных приложений, к которым было тесно привязано оборудование. По мере увеличения числа приложений DPI в сетях требовалось развёртывать всё больше и больше соответствующего оборудования. Таким образом, унифицированная концепция DPI была предложена с целью сокращения затрат на инвестиции, возникающие в результате многократного дублирования оборудования DPI, благодаря его совместному использованию посредством стандартизации визуализации сетевого трафика. При координации развёртывания оборудования DPI, с точки зрения всей сети, требования DPI унифицируются в ключевых точках сети, а службы DPI совместно используются несколькими приложениями DPI через набор унифицированного серверного API (Application Programming Interface — интерфейс прикладного программирования). Как показано на рис. 1, благодаря совместному использованию оборудования DPI в ключевых точках телекоммуникационной сети унифицированная технология DPI уменьшает дублирование развёртывания оборудования, позволяет оборудованию и при-

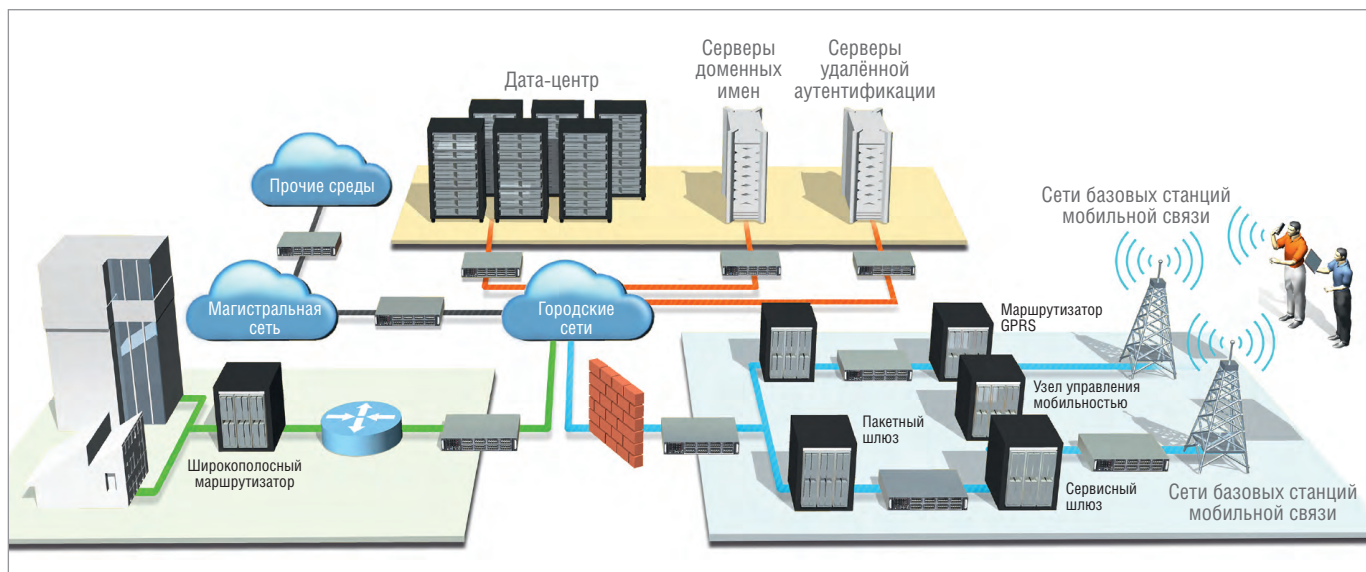


Рис. 1. Структура современных сетей передачи данных

ложениям DPI развиваться независимо друг от друга и значительно расширяет возможности для внедрения приложений DPI. В следующих разделах статьи требования к унификации оборудования DPI будут проанализированы с разных точек зрения.

Производительность важна

В настоящее время сети 4G обеспечивают достаточную пропускную способность для тысяч постоянно меняющихся мобильных приложений, а также многочисленных приложений для социальных сетей, всё больше и больше насыщаемых различными функциями. Однако с подключением к телекоммуникационной сети огромного количества IoT-устройств типы сетевого трафика станут ещё разнообразнее. Ценность вклада оборудования DPI в основном зависит от того, сколько типов трафика оно может идентифицировать. Это является основой всех новшеств в приложениях DPI верхнего уровня. Аналитические возможности оборудования DPI зависят от программного обеспечения и в ещё большей степени — от вычислительной производительности аппаратной платформы DPI. Только высокая производительность вычислений может гарантировать, что оборудование DPI сможет идентифицировать больше типов трафика в режиме реального времени.

Для решения проблем безопасности в мультитенантной среде широко используются технологии туннелирования, такие как VXLAN (Virtual Extensible LAN — виртуальная расширяемая локальная сеть). VXLAN — это технология инкапсуляции, которая переупаковывает фрей-

мы Ethernet 2-го уровня OSI (уровень данных) в протокол UDP (User Datagram Protocol — протокол пользовательских датаграмм) 4-го уровня (транспортный уровень) и таким образом помогает преодолеть ограничения размеров таблицы MAC и пространства идентификаторов VLAN ID. Поскольку устройства сетевой безопасности часто связаны в единую цепочку, для обработки проходящего через них сетевого трафика все они должны поддерживать VXLAN. Удаление и добавление заголовков VXLAN требует значительных ресурсов процессора и существенно снижает общую производительность сетевого защитного оборудования. Решение этой проблемы заключается в использовании дополнительного аппаратного ускорения. Кроме того, для повышения безопасности облачных вычислений всё более широко используются технологии шифрования. Как и в VXLAN, процесс шифрования сетевого трафика также потребляет значительные ресурсы ЦПУ и может быть реализован с помощью дополнительных аппаратных блоков. Когда процессор избавлен от этих ресурсоёмких задач, он может сосредоточиться на ключевой задаче DPI более эффективно и результативно.

Гибкость не противоречит унификации

В целях абстрагирования приложений DPI верхнего уровня от оборудования DPI нижнего уровня и для обеспечения требуемого масштаба развёртывания и совместимости приложений DPI с различным аппаратным обеспечением унифицированный интерфейс DPI определяет требования к поддержке аппаратного интерфейса. В за-

висимости от места развёртывания в телекоммуникационной сети оборудование DPI нуждается в поддержке входящего/исходящего сетевого трафика в сетях 1G/10G WAN/LAN, 2.5G/10G POS или 100 GbE. Для работы оборудования DPI в составе сети необходимые сетевые интерфейсы должны быть встроены в него непосредственно, а реализация с использованием внешних сплиттеров, коммутаторов или преобразователей протоколов запрещена, чтобы исключить дополнительный риск от добавленных устройств. Следовательно, помимо обеспечения достаточного количества входных/выходных портов и полосы пропускания обработки унифицированное оборудование DPI также должно обеспечивать гибкую конфигурацию сетевого ввода-вывода, то есть требуется возможность выбора соответствующих интерфейсных модулей для адаптации к различным местоположениям развёртывания.

Поддержка SDN

Для поддержки различных приложений DPI верхнего уровня унифицированное оборудование DPI должно обеспечивать не только общую идентификацию протоколов и статистические функции, но и строгую логику управления потоком. Для реализации детального управления трафиком, необходимого приложениям верхнего уровня, оборудование DPI должно поддерживать управление потоком на основе идентифицированного сетевого трафика, а также гарантировать минимальную пропускную способность, возможности ограничения максимальной пропускной способности, пропуска и блокиро-

вания потоков. Для приложений сетевой безопасности важно также, чтобы оборудование DPI поддерживало параметры белого и чёрного списков на основе метаданных потока, таких как адрес источника, адрес назначения, номер протокола, порт источника, порт назначения, имя домена, идентификатор пользователя. Если эти функциональные требования реализуются с помощью традиционных методов, не только функциональная реализация становится непрозрачной, но также значительно ограничиваются и возможности для последующей модернизации. Для классификации потока трафика на основе многомерных метаданных может быть использована технология SDN. Промышленность пытается внедрить технологию SDN, с помощью которой можно установить различные стратегии управления потоком данных, для преодоления трудностей размытия границ безопасности в виртуализированной среде. SDN может направлять целевой сетевой трафик на устройство виртуальной сетевой безопасности путём перенаправления и агрегирования потока. И когда виртуальная машина мигрирует, технология SDN с её глобальной гибкостью и программируемостью может помочь реализовать автоматическую миграцию соответствующих сетевых политик безопасности. Когда логика службы DPI построена на основе архитектуры SDN, становятся доступны не только функции анализа DPI, а ещё и статистика, управление, мультиплексирование и централизованное управление безопасностью.

Доступность «пять девяток»

Итак, оборудование DPI как элемент телекоммуникационной сети будет становиться всё более и более важным. Как и в других частях телекоммуникационной инфраструктуры, унифицированное оборудование DPI должно обеспечить доступность 99,999%. Для этого основные сервисные компоненты оборудования DPI, такие как вычислительные и коммутационные блоки, должны обеспечивать соответствующее «горячее» резервирование. Такие компоненты системы, как блоки питания и вентиляторные модули, должны обеспечивать соответствующую избыточность и поддержку онлайн-замены в случае сбоев. Кроме того, для оборудования DPI, которое необходимо объединить в цепочку, должен быть обеспечен обход

в случае потери питания или сбоя. В таких ситуациях канал связи, обеспечивая непрерывность обслуживания, может автоматически переключиться от основного блока к блоку байпаса.

Модульность и масштабируемость

Данные порождаются пользователем, а затем последовательно передаются через локальную сеть доступа, глобальные, региональные и магистральные сети. Поэтому трафик можно контролировать, если оборудование DPI установлено в ключевых точках сетевой инфраструктуры, через которые проходят данные. Согласно унифицированной спецификации DPI от China Mobile, эти ключевые точки развёртывания можно определить так: сторона пользователя, транзит через глобальную сеть, транзит через региональную сеть и межсетевой трафик. Требуемые внешние сетевые интерфейсы, как и объёмы сетевого трафика, в этих ключевых точках различны, поэтому одно устройство не сможет оптимально удовлетворить различным требованиям во всех точках развёртывания. Однако, чтобы уменьшить общую стоимость владения и резервные мощности для модернизации на будущее, очень многие поставщики услуг DPI всё же предпочли бы одну масштабируемую платформу, которая сможет работать с большинством сценариев развёртывания. Методология решения этой дилеммы заключается в принятии модульного аппаратного дизайна и поддержке линейного расширения для вычислительных блоков.

Платформы сетевой безопасности ADLINK Technology

Компания ADLINK предприняла большие усилия для полного понимания требований DPI и безопасности облачных вычислений в эпоху IoT и представила серию компьютерных платформ CSA, удовлетворяющих этим требованиям. Благодаря интеграции высокопроизводительных возможностей обработки DPI и поддержке NFV, SDN и аппаратных ускорителей серия продуктов CSA создаёт хорошую основу для разработки следующего поколения сетевых защитных систем. Требования к производительности оборудования унифицированных DPI для телекоммуникаций или облачных вычислений растут. В то же время ожидается, что на оборудовании DPI для повышения его

функциональности и адаптивности будет поддерживаться SDN. Кроме того, существует тенденция к стандартизации вычислительных платформ на основе продуктов COTS (Commercial off the Shelf — готовый коробочный продукт). Серия продуктов CSA (Cyber Security Appliance) компании ADLINK разработана и построена с учётом этих тенденций. Благодаря интеграции специальных требований следующего поколения устройств сетевой безопасности на открытых вычислительных платформах платформы CSA помогут провайдерам сетевой безопасности в создании сервисов, соответствующих требованиям безопасности DPI и облачных вычислений в эпоху IoT.

OCCERA от ADLINK

Открытая вычислительная базовая эталонная архитектура OCCERA (Open Computer Carrier-grade Edge Reference Architecture) обеспечивает распределение ресурсов по требованию для удовлетворения ключевых потребностей облачных вычислений. Облачные вычисления требуют модернизации оборудования ИКТ (информационных и коммуникационных технологий) в соответствии с недавними техническими достижениями в области мобильного Интернета, центров обработки данных и обработки больших данных. Облачные вычисления становятся основной моделью предоставления услуг будущего, в результате чего рынок традиционных ИКТ претерпевает огромные изменения. Конструкция традиционного оборудования ИКТ обычно основывалась на старой методологии проектирования, которая объединяла вычислительные ресурсы, ресурсы хранения и ввода-вывода в единый физический объект в соответствии с начальными максимальными требованиями. Это часто требовало переделки существующего оборудования для адаптации к требованиям нового прикладного устройства, иногда ради совсем незначительных изменений. Модульность построения устройств по концепции OCCERA проиллюстрирована на рис. 2. Основной концепцией облачных вычислений является предоставление ресурсов по требованию. Это означает, что вычислительные ресурсы, ресурсы хранения и ввода-вывода можно гибко комбинировать для удовлетворения требований приложения. Для реализации концепции необходимо, чтобы вычисления, хранение и ввод-вывод были разделены на независимые функцио-



Рис. 2. Модульная платформа OCCERA

нальные модули ещё на стадии проектирования. Затем, исходя из требований конкретного приложения, эти независимые функциональные модули компонуются и объединяются в конкретный аппаратный объект. Архитектура OCCERA от ADLINK Technology была создана для реализации этой концепции. Она ассимилировала новейшие технологии Интернет-центров обработки данных, особенно последние достижения в области NFV и SDN, обеспечив возможность преобразования вычислительной

инфраструктуры ИКТ и плавного перехода к OCP. В то же время OCCERA интегрировала и аспекты традиционного промышленного вычислительного оборудования, такие как модульные архитектуры, аппаратное ускорение и стандарты проектирования операторского уровня. OCCERA позволяет применять новейшие технологии NFV и SDN к промышленным вычислениям, сохраняя при этом ключевые функции традиционных промышленных вычислений, давая возможность поставщикам видео, сетевой

безопасности и телекоммуникационного оборудования легко и эффективно вступить в эру облачных технологий.

В табл. 1 перечислены требования следующего поколения DPI и облачных вычислительных продуктов безопасности в левой колонке и соответствующие им функции, реализованные на продуктах линейки CSA в правой колонке. Для обеспечения высокой пропускной способности, требуемой для продуктов сетевой безопасности следующего поколения, а также поддержки новейших от-

Требования к оборудованию сетевой безопасности и соответствующие свойства продуктов серии CSA

Таблица 1

Требования к оборудованию сетевой защиты	Возможности продуктов CSA
Обеспечение высокопроизводительной аналитики DPI для визуализации сетевого трафика	Продукты серии CSA имеют дизайн с высокой плотностью, что позволяет вдвое увеличить вычислительную плотность обычного стоечного сервера. Новейшее программное обеспечение Intel® DPDK, Open vSwitch (OVS) и ПО nDPI интегрировано в продуктах CSA с ПО ADLINK PacketManager, которое оптимизирует среду выполнения и помогает достичь пропускной способности данных, в 10 раз превышающей пропускную способность стандартной среды Linux
Обеспечение гибких сетевых операций ввода-вывода для адаптации к различным сценариям приложений	Продукты CSA среднего уровня имеют модульную конструкцию ввода-вывода, что позволяет пользователям выбирать разные платы ввода-вывода для комплектации необходимых портов и обеспечения пропускной способности. Продукты CSA высшего уровня обеспечивают двойное 64G-соединение между всеми узлами ЦП через встроенный высокопроизводительный коммутатор, который также поддерживает 64 порта 10G каскадных линий связи и может поддерживать другие типы портов каскадных линий связи путём настройки мезонинной платы ввода-вывода
Поддержка технологии NFV для обеспечения распределения ресурсов безопасности по требованию	Продукты CSA реализуют новейшие технологии виртуализации от Intel, включая VT-x, VT-d, VT-c и PCIe SR-IOV, что обеспечивает отличную производительность виртуализации. Кроме того, для обеспечения работы платформы NFV под ключ Intel® ONP и Wind River Titanium Server также интегрированы и проверены на продуктах CSA
Поддержка технологии SDN для обеспечения управления потоками данных	Вычислительные узлы продуктов CSA поддерживают Open vSwitch с Data Plane Development Kit (OvS-DPDK) и протокол OpenFlow. Узлы коммутатора используют микросхему коммутатора с непосредственной обработкой потока, что обеспечивает большую гибкость для включения различных агентов SDN
Обеспечение технологии инкапсуляции VXLAN и криптооборудования для освобождения ресурсов ЦП	Сетевые средства ввода-вывода и коммутационные узлы продуктов CSA имеют встроенные модули аппаратного ускорения для VXLAN, перегрузки сегмента TCP (TSO), перегрузки контрольной суммы IP и т.д. Требования к шифрованию и дешифрованию также могут быть достигнуты путём расширения с помощью модулей Intel® QAT и FPGA на зарезервированном порте PCIe
Модульная конструкция, поддержка линейной масштабируемости и высокая доступность операторского уровня	Продукты CSA доступны в различных форм-факторах (1U, 2U и 4U) и обеспечивают модульность и масштабируемость благодаря архитектуре OCCERA для адаптации к различным потребностям развёртывания. Продукты ADLINK CSA также обеспечивают путь эволюции к OCP и поддерживают линейную масштабируемость при развёртывании центров обработки данных. Более того, продукты CSA могут соответствовать требованиям высокой доступности телекоммуникационных приложений благодаря избыточным конструкциям с возможностью «горячей» замены

Платформы сетевой безопасности ADLINK Technology

CSA-5100/5200 1U/2U–платформа для монтажа в стойку  Платформа сетевой безопасности, подходящая для малых и среднемасштабных проектов	CSA-5100/5200 разработана для сценариев безопасности приложений низкого и среднего уровня, обеспечивая подходящую платформу сетевой безопасности для малых и средних предприятий (МСП). На базе четырёх слотов расширения ввода-вывода на этой платформе может быть реализовано до 32 портов 10G SFP+. Основные характеристики CSA-5100/5200: - Поддерживает семейство процессоров Intel® Xeon® E3 v3, четыре слота памяти DDR3 для памяти объёмом до 32 Гбайт; - Четыре слота расширения поддерживают гибкие конфигурации сетевого ввода-вывода, адаптируемые к различным сценариям доступа к сети. - Плата процессора и модули расширения ввода-вывода поддерживают обход локальной сети, допуская автоматический и ручной режимы работы. - CSA-5100 имеет один разъём mSATA и один 2,5" слот для жёсткого диска; CSA-5200 предоставляет четыре 2,5" или 3,5" слота для жёстких дисков, отвечающих различным требованиям к хранилищу. - CSA-5200 имеет слот расширения PCIe x4 Gen2, что позволяет добавлять аппаратные ускорители, такие как карты Intel® QAT и FPGA
CSA-7200 2U-платформа на базе архитектуры OCCERA  Многоцелевая платформа сетевой безопасности с богатым выбором интерфейсов ввода-вывода	ADLINK CSA-7200 – высокопроизводительная двухпроцессорная платформа с Intel® Xeon® E5 v3 имеет до 64 портов 10G SFP+ благодаря восьми модулям сетевого интерфейса (NIM). Разработана для использования в качестве устройства сетевой безопасности следующего поколения. <i>Основные характеристики CSA-7200:</i> - Восемь слотов NIM гибко поддерживают интерфейсы ввода-вывода, адаптируемые к различным сложным сценариям подключения. - Расширенные функции обхода локальной сети; режимы обхода каждого NIM могут быть установлены независимо через меню BIOS; 12 слотов памяти DDR4 объёмом до 192 Гбайт удовлетворяют высоким требованиям к памяти при обработке сетевых пакетов. - Три 2,5" отсека для жёстких дисков SATA с возможностью «горячей» замены, поддерживает дополнительное расширение хранилища данных через PCIe или M.2. - Один слот расширения PCIe x8 Gen3, позволяющий добавлять устройства аппаратного ускорения, такие как карты Intel® QAT и FPGA. - Интеллектуальное управление системой, совместимое со спецификацией IPMI v2.0, поддерживает SOL и адаптивное изменение скорости вращения вентиляторов
CSA-7400 4U высокопроизводительная платформа на базе архитектуры OCCERA  Высокопроизводительная платформа сетевой безопасности с высокой вычислительной плотностью	ADLINK CSA-7400 – это высокопроизводительная вычислительная платформа высокой плотности, поддерживающая четыре процессора Intel® Xeon® E5 v3, образующих узлы, соединённые двумя модулями коммутатора с резервированием. CSA-7400 обеспечивает бесперебойную доставку услуг через вычислительные узлы с «горячей» заменой и коммутационные модули и подходит для создания высокопроизводительных межсетевых экранов следующего поколения и виртуализированных телекоммуникационных элементов. Основные характеристики CSA-7400: - Построена на основе открытой вычислительной эталонной архитектуры (OCCERA). - Семейство процессоров Intel® Xeon® E5-2600 v3/v4. Платформа высокой плотности 4U с четырьмя двухпроцессорными системами Intel® Xeon® E5 v3/v4. - Модули с двумя коммутаторами обеспечивают 2 внутренних канала Ethernet 50 Гбит/с для каждого вычислительного узла. - Пропускная способность Ethernet 2×400 Гбит/с, пропускная способность PCIe 2×200 Гбит/с, общая пропускная способность 1,2 Тбит/с. - Гибкие комбинации ввода-вывода посредством выбора салазок коммутатора (MXN-3610, MXN-4100) и сети. - Интерфейсные модули (NIM-1610, NIM-0440). - Расширенное управление шасси. - Резервирование питания переменного/постоянного тока (N + 1)

крытых компьютерных и коммуникационных технологий в продуктах CSA ADLINK реализован аппаратный дизайн высокой плотности. Это гарантирует богатый набор новых функций, позволяющих пользователю легко справиться с проблемами сетевой безопасности эпохи Интернета вещей. В табл. 2 приведены для примера основные параметры трёх платформ серии CSA.

Платформы ARiP

Для достижения максимальной совместимости в рамках всей продуктовой линейки и снижения совокупной стоимости владения платформы CSA разработаны в соответствии с модульной концепцией. Компания ADLINK также создала и интегрировала необходимые программные компоненты и промежуточное ПО с открытым исходным кодом, сокращая усилия клиентов по разработке. В итоге ADLINK Technology представила интеллектуальные платформы с поддержкой приложений ARiP (Application

Ready Intelligent Platform) для сетевой безопасности. Это программное обеспечение PacketManager для платформ CSA, объединяющее популярное ПО с открытым исходным кодом, такое как DPDK (Data Plane Development Kit – набор драйверов и библиотек для быстрой обработки сетевых пакетов) и nDPI (библиотека с открытым кодом LGPLv3 для глубокой инспекции сетевых пакетов, базирующаяся на Open-DPI), предназначенное для обработки сетевых пакетов. Оптимизируя среду выполнения, PacketManager помогает в развитии сетевых приложений безопасности, которые требуют DPI, классификации потоков, фильтрации, переадресации, балансировки нагрузки и шифрования/дешифрования. Для обеспечения функциональности NFV под ключ в решение ADLINK CSA интегрированы продукты Intel® ONP (Open Network Platform – открытая сетевая платформа) и Wind River Titanium Server (платформа с поддержкой разработок NFV), которые построены

на основе DPDK для обеспечения высокой пропускной способности. Платформа ADLINK включает также поддержку SDN. Для аналитики DPI на основе больших данных интегрирован также Apache YARN (Yet Another Resource Negotiator – ещё один планировщик ресурсов), работоспособность которого проверена на платформах CSA. PacketManager и интегрированные программные стеки сторонних компаний повышают производительность платформ CSA; а также предоставляют богатый набор функций для настоящих и будущих приложений сетевой безопасности. Благодаря этому пользователи могут разрабатывать на основе продуктов CSA решения для защиты DPI и облачных вычислений и ещё быстрее вывести новые продукты на рынок (рис. 3). Удалённое управление и энергоэффективность являются обязательными функциями при развёртывании продуктов для обеспечения сетевой безопасности в центрах обработки данных. Про-



Рис. 3. Платформы CSA ARiP от ADLINK Technology

дукты CSA как среднего, так и высшего уровня поддерживают спецификацию IPMI v2.0 (Intelligent Platform Management Interface — интеллектуальный интерфейс управления платформой), позволяющую удалённо контролировать рабочее состояние вычислительных узлов, блоков питания и вентиляторных блоков. С целью снижения энергопотребления в продуктах CSA реализовано адап-

тивное управление скоростью вращения вентиляторов на основе IPMI и интеллектуального управления ресурсами ЦП с помощью Intel® Node Manager. Высокодоступные производственные платформы ARiP отвечают требованиям сетевой безопасности для промышленного IoT и учитывают новые тенденции в области сетевой безопасности. Очень важным их преимуществом является

и то, что они построены на открытых компьютерных технологиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ведущий поставщик платформ в индустрии встраиваемых вычислений тайваньская компания ADLINK работает на рынках США, Великобритании, Сингапура, Китая, Японии, Кореи и Германии. Продукты ADLINK в настоящее время доступны в более чем 40 странах на пяти континентах. Данный факт является лучшим подтверждением конкурентоспособности её продукции. В данной статье мы привели лишь небольшой пример разработок компании, чей спектр интересов помимо коммуникационных технологий охватывает приложения для искусственного интеллекта, медицины, транспорта, машинного зрения и многих других отраслей. По всем вопросам применения и закупки обращайтесь к официальному представителю ADLINK в России — компании ПРОСОФТ. ●

Статья подготовлена по материалам компании ADLINK

E-mail: textoed@gmail.com



**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



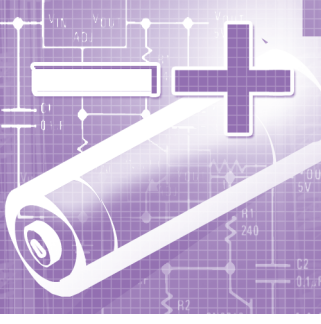
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ





Умные свинцово-кислотные аккумуляторы DELTA

Игорь Александров, Елена Краснова

Непредвиденные ошибки в работе оборудования могут стать одной из причин внезапных сбоев электропитания. Умные свинцово-кислотные аккумуляторы DELTA DTM-I и GEL снижают риск влияния ключевого фактора – человеческого. Аккумуляторы оснащены ЖК-дисплеем, на котором отображается статус работы, его можно легко проконтролировать и вовремя предпринять необходимые меры.

Технология IC Power

Ассортимент аккумуляторных батарей марки DELTA внушительный. И только в аккумуляторных батареях серий DTM-I и GEL реализован функциональный ЖК-дисплей, на котором отображается **оценочный** уровень заряда аккумулятора, текущее напряжение и количество дней эксплуатации. В случае низкого заряда, технической неисправности или других нарушений при эксплуатации система оповестит звуковым сигналом и предупреждением на дисплее.

Работа функционального ЖК-дисплея реализована через технологию IC Power. С помощью IC Power осуществляется формирование различных напряжений, необходимых для питания, например, экрана, клавиатуры и любого другого устройства.

Важно помнить, что ЖК-дисплей не является полноценным измерительным прибором и отображает оценочную ём-

кость аккумуляторной батареи. Измерения фактической ёмкости должны проводиться в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60896-21-2013.

Как продлить «жизнь» аккумулятора

Ещё одним преимуществом АКБ серий DTM-I и GEL является возможность однократного увеличения срока службы батарей в процессе эксплуатации. Продлить «жизнь» аккумулятора помогут контейнеры со специальным раствором серной кислоты, поставляемые в комплекте. Несложная система долива специализированного раствора даёт возможность увеличить срок службы батареи на 15–30%.

Для удобства потребителей на корпус каждого аккумулятора производитель нанес информационные наклейки с подробным руководством по использованию дисплея и по доливу состава (рис. 1).

АКБ без обслуживания

Аккумуляторы серий DTM-I и GEL имеют низкое внутреннее сопротивление и высокую плотность энергии, полностью герметичную конструкцию, вследствие чего утечка электролита невозможна, наличие системы внутренней рекомбинации газа позволяет полностью отказаться от долива воды, а также отсутствуют ограничения на перевозку воздушным, железнодорожным или автотранспортом, что позволяет реализовывать проекты по всей территории РФ.

Разные технологии – разные сферы применения

AGM-аккумуляторы DELTA DTM-I

В аккумуляторных батареях (рис. 2), изготовленных по технологии AGM (Absorber Glass Mat), в качестве сепаратора используется пористый стекловолоконный материал. Этот стекловолоконный материал является абсорбером, то есть способен поглощать жидкости и газы. Микропоры стекловолоконного сепаратора заполнены электролитом. В микропорах сепаратора также происходит циркуляция газов, которые выделяются при эксплуатации свинцового аккумулятора.

Следует отметить, что в свободном состоянии электролит отсутствует.

Аккумуляторы, изготовленные по технологии AGM, наиболее часто используются для бесперебойного питания на сравнительно непродолжительных интервалах времени 15–300 минут. Циклический срок службы АКБ, выполненных по технологии AGM, представлен на рис. 3.



Рис. 1. Инструкция по доливу специализированного раствора



Рис. 2. Аккумуляторная батарея DTM 12100 I

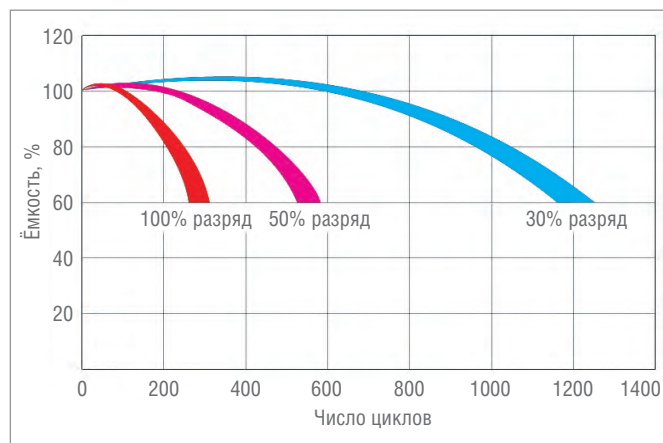


Рис. 3. Циклический срок службы АКБ, выполненных по технологии AGM



Рис. 4. Аккумуляторная батарея GEL 12-120

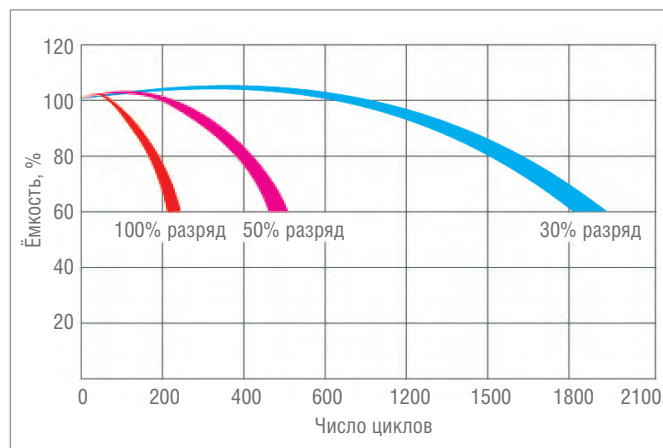


Рис. 5. Циклический срок службы АКБ, выполненных по технологии GEL+AGM

Гелевые аккумуляторы DELTA GEL

В аккумуляторных батареях, выполненных по технологии AGM+GEL (рис. 4), в качестве сепаратора используется стекловолоконный пористый сепаратор, который пропитан электролитом. Помимо пропитанного стекловолоконного сепаратора в аккумуляторе присутствует гель. Этот гель представляет собой силикатный загуститель (соль кремниевой кислоты), пропитанный электролитом. Визуально гель похож на желеобразную массу. В начале эксплуатации гель подсушивается и в нём образуются трещины, которые являются дополнительными каналами для циркуляции газов. Добавление желеобразного электролита приводит к увеличению циклического ресурса и уменьшению саморазряда.

Учитывая, что при автономном энергоснабжении от возобновляемых источников энергии полный заряд АКБ носит вероятностный характер и не всегда своевременно осуществим из-за отсутствия генерации по какой-либо причине, аккумуляторы, изготовленные по технологии GEL+AGM, допустимо разряжать при длительных интервалах даже

Сферы применения АКБ в зависимости от технологии изготовления		
Сферы применения умных свинцово-кислотных аккумуляторов с LCD-дисплеем	AGM-аккумуляторы DELTA DTM-I	Гелевые аккумуляторы DELTA GEL
Источники бесперебойного питания	+	+
Источники резервного энергоснабжения	+	–
Медицинское оборудование	+	–
Шкафы оперативного тока	+	–
Электромедицинское оборудование, инвалидные коляски	+	+
Системы отопления и водоснабжения	+	–
Системы связи и телекоммуникаций	–	+
Системы солнечной и ветроэнергетики	–	+
Автономные системы электроснабжения	–	+

до 1,8 В/эл. Циклический срок службы АКБ, выполненных по технологии GEL+AGM, представлен на рис. 5.

Совет эксперта

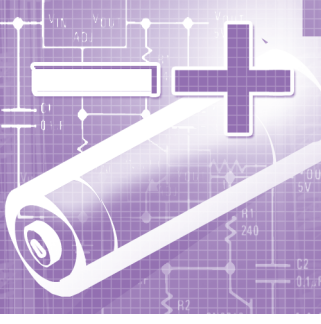
При выборе аккумуляторной батареи необходимо учитывать не только мощность потребления, время автономной работы и рабочее напряжение, но и технологию, по которой изготовлен аккумулятор (табл. 1).

Так как аккумуляторы, обладающие схожими разрядными характеристиками и одинаковым сроком службы, имеют разное назначение, то при выборе АКБ необходимо принимать во внимание со-

вокупность многих эксплуатационных факторов. При неверном выборе АКБ, например в составе солнечной батареи, мы не получим эффективной работы.

Сделать технически верный и обоснованный выбор АКБ вам помогут инженеры компании «Энергон». Вовремя принять необходимые меры для корректной работы аккумуляторов позволяют умные свинцово-кислотные АКБ серии DELTA DTM-I и GEL с ЖК-дисплеем, на котором отображается статус работы оборудования. ●

Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru



Резервирование электропитания в стойке

Сергей Антонов

Всегда существует вероятность сбоя в электросети по причине техногенных или природных внешних факторов, поэтому вопрос о резервировании питания ответственного оборудования с целью повышения надёжности системы является актуальным. В зависимости от класса оборудования, его мощности, сферы применения, места установки реализация резервирования может быть различной. В данной статье предлагается рассмотреть экономичное решение по организации резервирования однофазного оборудования серверной стойки при использовании ATS CyberPower.

Automatic Transfer Switch (ATS, или АВР — автоматический ввод резерва) можно отнести к передовым решениям по резервированию электропитания сетевых устройств, которые активно используются в центрах обработки данных (ЦОД), телекоммуникационных узлах, отраслевых решениях и т.п.

Как правило, способы резервирования регламентируются и могут применяться как в централизованной схеме резервного электропитания, так и в распределённой. При централизованной схеме ATS устанавливается на вводе предприятия или ЦОД и обеспечивает электропитанием весь комплекс устройств с высокой суммарной мощностью и стоимостью. При распределённой схеме резервирования с применением однофазных источников бесперебойного питания ATS устанавливается на уровне одного устройства, одной серверной стойки, мощность которых не превышает 5–7 кВ·А.

Само резервирование и защита оборудования могут быть реализованы двумя способами.

1. Подключение к АВР двух ИБП, один из которых назначается основным, второй — резервным. АВР отвечает в данной схеме за автоматическое переключение нагрузки между основным и резервным источником бесперебойного питания в случае перебоев сети, окончания заряда батарей или выхода основного источника из строя.

2. ИБП и сеть, где ИБП является основным питанием в случае перебоев, а сеть — резервным, дублирующим источником электроэнергии.

Благодаря компактным габаритам, возможности установки в 19-дюймовую стойку и локальному резервированию АВР (ATS) можно не только включать в проектируемые объекты, но и применять на уже эксплуатируемых.

ПОПУЛЯРНЫЕ МОДЕЛИ АВР CYBERPOWER

К наиболее популярным можно отнести две модели ATS CyberPower: PDU20SWHVIEC10ATNET (рис. 1) и PDU32SWHVIEC18ATNET. Первая из них занимает всего 1U стоечного про-

странства, рассчитана на суммарный максимальный ток нагрузки 20 А, имеет два разъёма IEC 320 C20 для подключения входов питания и десять выходных разъёмов для подключения защищаемого оборудования, где восемь разъёмов — IEC C13 и два — IEC C19. Эта модель рассчитана для работы с однофазным оборудованием мощностью до 4 кВ·А, что покрывает значительную часть потребностей заказчиков.

Модель PDU32SWHVIEC18ATNET (рис. 2), занимает в стойке 2U, но готова работать с более мощным однофазным оборудованием — до 32 А. Для подключения входов питания здесь предусмотрены два разъёма типа IEC 60309 32А, общее количество выходных разъёмов — 18, шестнадцать из них типа IEC C13 и два IEC C19. Каждая розетка данного устройства имеет защиту от сверхтока.

В стандартную комплектацию обоих устройств входит жидкокристаллический (ЖК) дисплей, который даёт возможность в ручном режиме настроить определённые параметры конфигурации и обеспечивает быстрый доступ к информации о состоянии сети, потребляемой нагрузке и т.п.

Оба устройства отличаются широкими возможностями удалённого управления и мониторинга на уровне каждой розетки. Можно удалённо включать или выключать оборудование, назначать последовательность и время задержки для каждого потребителя при выключении и затем подаче питания при проведении плановых работ, контролировать показатели напряжения, тока и т.п.



Рис. 1. ATS CyberPower PDU20SWHVIEC10ATNET



Рис. 2. ATS CyberPower PDU32SWHVIEC18ATNET: а – вид спереди, б – вид сзади

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕШЕНИЯ

Показатели и статистика параметров энергопотребления на уровне каждой розетки питания играют важную роль в работе по повышению энергоэффективности системы. Появляется возможность анализировать и оценивать энергоэффективность каждого сервера, системы хранения или другого оборудования. Также могут быть выявлены и проанализированы интервалы пиковой нагрузки. По факту проведённого анализа может быть разработана система мер, приводящая к улучшению общих показателей энергоэффективности за счёт виртуализации каких-то процессов, перераспределению каких-то работ во времени с целью максимального использования более дешёвого тарифа на электроэнергию т.п.

Когда появляется возможность измерить параметры энергопотребления, собрать полноценную статистику, то можно проанализировать результат и оптимизировать работу, снизить энергозатраты, и в этом ATS CyberPower служит надёжным помощником.

БЕСПЕРЕБОЙНОЕ ПИТАНИЕ И ЗАЩИТА

Обеспечение резервирования питания для однофазного оборудования, расположенного в стойке, как уже отмечалось, является одним из главенствующих преимуществ применения АВР.

Каждая из представленных моделей имеет два входа питания — основной и резервный. Задача АВР достаточно проста: обнаружить исчезновение напряжения на основном входе и переключить работу на резервный вход. Например, если приоритетный источник питания исчерпал своё время автономной работы или полностью израсходован заряд аккумуляторов основного ИБП, АВР автоматически переключается на второй ИБП или на дублирующий источник (генератор, сеть), не прерывая работу системы. Как только восстано-

вливается работоспособность или подача напряжения на основном входе, АВР переключает работу на него.

Время переключения на резервный источник и время возврата на основной источник при восстановлении питания является важным показателем и должно быть минимальным. Длительный перерыв в электропитании зачастую может привести к необратимым последствиям.

Согласно кривым, разработанным ассоциацией CBEMA (Computer and Business Equipment Manufacturers Association — ассоциация производителей компьютерного и промышленного оборудования), электронные схемы блоков питания должны сохранять работоспособность в течение 20 мс (рис. 3).

Модели ATS CyberPower обладают высокой скоростью переключения (8–12 мс) с одного источника на другой, что гарантирует бесперебойную работу системы в целом.

УДАЛЁННОЕ УПРАВЛЕНИЕ И МОНИТОРИНГ

Устройства включают в себя карту удалённого управления SNMP (Simple

Network Management Protocol — простой протокол сетевого управления), что позволяет осуществлять мониторинг основных параметров в режиме реального времени, а также настроить и получать автоматические уведомления при отклонении этих параметров от установленных значений. В качестве программного обеспечения управления электропитанием предлагается использовать фирменный продукт — PowerPanel® Business Edition (рис. 4). ПО не имеет ограничения по числу пользователей, их количество определяется только мощностью рабочего сервера, поэтому несколькими АВР можно управлять через одну консоль.

КАКОВЫ ПРЕИМУЩЕСТВА СТОЕЧНОГО АВР ОТ CYBERPOWER?

1. Надёжное резервирование питания по системе 2N (две полные параллельные системы для каждого элемента нагрузки N) в стойке с однофазным оборудованием.
2. Экономичный способ подачи питания от ИБП или от сети к нескольким устройствам.

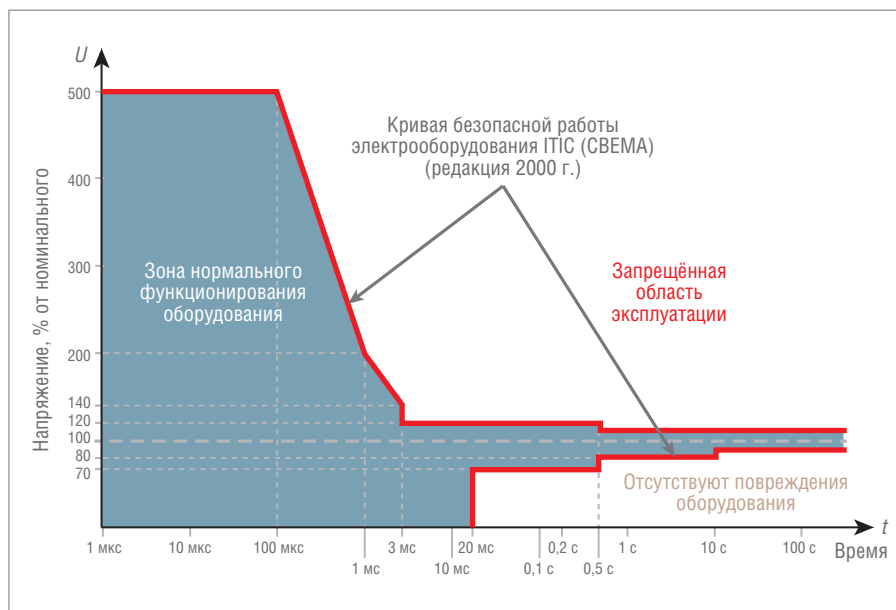


Рис. 3. Кривая толерантности оборудования к отклонениям напряжения питания

3. Альтернатива установке более дорогого оборудования большей мощности.
4. Компактное размещение (1U/2U в стойке).
5. Настраиваемые пороги входного напряжения (обеспечивает широкие возможности управления и контроля вместо непосредственного отключения питания).
6. Удалённое управление и полнофункциональный мониторинг в режиме реального времени.
7. Оптимизация энергозатрат.
8. Сертификат совместимости с оборудованием Cisco.

Выводы

В современной среде любой организации, любого предприятия очень важную роль играют ИТ-процессы, на них возлагается всё больше и больше задач. От устойчивости работы оборудования зачастую зависит непрерывность бизнес-процессов. Простои и перебои в работе могут обходиться очень дорого. На этом фоне забота о резервировании питания выглядит совсем не праздным вопросом, и если при установке трёхфазных систем действуют свои законы и решения, то для обеспечения резервирования в стойке с однофазным оборудованием роль АВР сложно переоценить.

Второй важной составляющей, безусловно, является возможность изме-

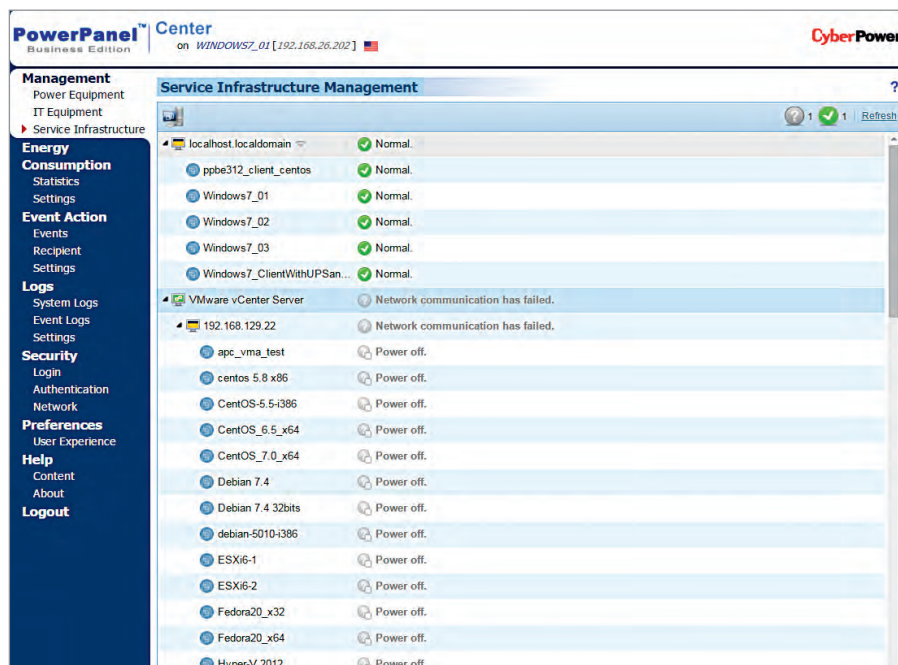


Рис. 4. Централизованный мониторинг удалённых АВР посредством приложения на базе Web-браузера

рить и проанализировать потребление электроэнергии каждого потребителя существующей системы. Расходы на электроэнергию долгое время в нашей стране не считались существенной составляющей, но это время прошло. Электроэнергия дорожает, мощности используемого оборудования растут, и зачастую расходы на электроэнергию составляют половину стоимости владе-

ния оборудованием. Возможность измерения показателей, ведение журнала данных позволяют эффективно вести работы по оптимизации энергопотребления.

На этом фоне, учитывая совокупность всех возможностей АВР, можно рассчитывать на весьма быстрый возврат инвестиций при использовании этих устройств в проектах. ●

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Комплект для разработки встраиваемых систем машинного зрения Basler получил награду на embedded world 2019

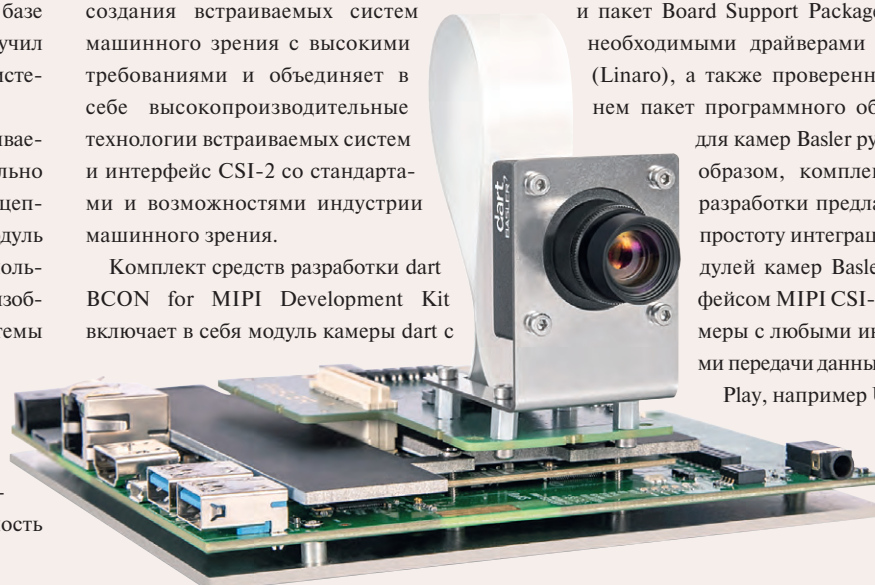
В этом году на выставке embedded world в Нюрнберге комплект средств разработки **dart BCON for MIPI Development Kit** на базе Snapdragon 820 от компании **Basler** получил награду в номинации «Встраиваемые системы машинного зрения».

Этот комплект для разработки встраиваемых систем машинного зрения буквально сразил жюри своей инновационной концепцией: в него входит первый в отрасли модуль камеры, который непосредственно использует ресурсы блока обработки сигналов изображения (ISP) однокристальной системы Qualcomm Snapdragon SoC под управлением Linux. Такая архитектура способствует значительному снижению общей нагрузки на центральный процессор системы, что высвобождает дополнительную вычислительную мощность для решения практических задач.

Новый комплект средств разработки представляет собой мощную платформу для создания встраиваемых систем машинного зрения с высокими требованиями и объединяет в себе высокопроизводительные технологии встраиваемых систем и интерфейс CSI-2 со стандартами и возможностями индустрии машинного зрения.

Комплект средств разработки dart BCON for MIPI Development Kit включает в себя модуль камеры dart с

интерфейсом BCON for MIPI, который предлагает разрешение 5 Мпиксел и скорость съёмки 60 кадр/с, и процессорную плату на базе однокристальной системы Qualcomm Snapdragon 820. В него входят готовые к использованию примеры программ и пакет Board Support Package со всеми необходимыми драйверами для Linux (Linaro), а также проверенный временем пакет программного обеспечения для камер Basler pylon. Таким образом, комплект средств разработки предлагает ту же простоту интеграции для модулей камер Basler с интерфейсом MIPI CSI-2, что и камеры с любыми интерфейсами передачи данных Plug-and-Play, например USB 3.0. ●



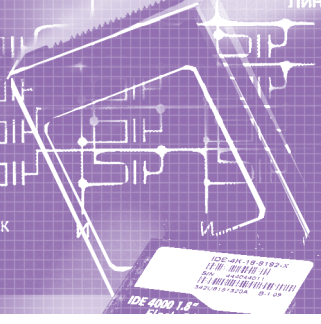
КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ ИБП



ПОСТАВКА, ПУСКОНАЛАДКА, ИНТЕГРАЦИЯ

Широкий ассортимент ИБП, включая модели:

- для альтернативной энергетики
- для приложений с нестабильным основным питанием



Технологии надёжности для IoT

Юрий Широков

По сути, любое интеллектуальное устройство для Интернета вещей является компьютером, а ни один компьютер в работе не может обходиться без устройства хранения данных. Чем больше попадаем мы в зависимость от окружающих нас интеллектуальных устройств, тем серьезнее становится проблема обеспечения надёжности хранения и конфиденциальности информации. Компания Innodisk уже имеет ответы на многие назревшие вопросы. О некоторых решениях Innodisk для AIoT расскажет эта статья.

Нестабильное питание — РАБОТЕ НЕ ПОМЕХА

Нестабильность электропитания является общей проблемой для устройств, функционирующих в необслуживаемом режиме и в экстремальных условиях. В частности, это может серьёзно повлиять на работу твердотельного накопителя (SSD). Нестабильность питания во время его запуска и выключения способна вызвать сбои системы и проблемы с перезапуском. Внезапное падение напряжения электропитания может привести к повреждению данных, а в худшем случае — даже к выходу устройства из строя. По этой причине большинство твердотельных накопителей для критически важных приложений поставляется с функциями аварийного сохранения данных и контроля целостности данных при перезапуске после внезапной потери питания. Это технологии, используемые главным образом для обеспечения целостности данных после инцидентов. Однако существуют и другие факторы, способные повлиять на целостность данных SSD. Определённые приложения работают в условиях нестабильного

электропитания. Во время запуска и работы устройства напряжение может колебаться, что, в свою очередь, может помешать работе SSD, а также повредить само устройство. Другим значительным риском является остаточное напряжение источника питания после выключения, которое приведёт к проблемам во время перезапуска системы. Однако существуют профилактические меры, помогающие смягчить названные проблемы. Меры предосторожности могут быть реализованы путем оптимизации структуры оборудования, что позволяет SSD предотвратить повреждения данных, оборудования и внезапные проблемы с перезапуском. В этом разделе мы расскажем о рисках потери и нестабильности питания, а также, что более важно, покажем возможные пути решения проблем.

Аппаратные профилактические функции защитят SSD от нестабильных уровней напряжения. К ним относится, например, увеличение времени разгона во время запуска, обеспечивающее стабилизацию напряжения перед тем, как произойдет включение SSD. После вы-

ключения системы или во время быстрого перезапуска часто возникает остаточное напряжение, которое может вызвать проблемы. Влияние остаточного напряжения компенсируется путём настройки аппаратного обеспечения, разрешающего запуск только после его снижения до допустимого уровня. Благодаря объединению этих двух аппаратных функций SSD будет защищён как при запуске, так и при останове. Нестабильность питания в основном наблюдается в системах с недостаточной мощностью и/или нестабильной работой источника питания. Чаще всего это имеет место в таких приложениях, как бортовые компьютеры, удалённые установки и устройства, используемые в слаборазвитых районах, где электросети менее надёжны. Тем не менее, из-за непредвиденных обстоятельств инциденты могут случаться даже при хорошем электропитании. Строительные работы или удар молнии — всё, что нужно для создания нестабильности сети электропитания. Так что, хотя риск здесь не столь велик, критически важные данные всё равно требуют мер защиты целостности.

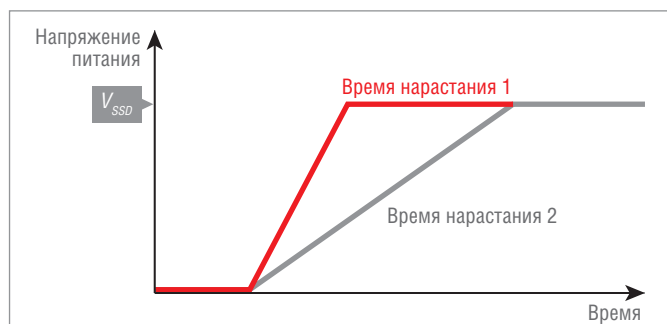


Рис. 1. Пример различного времени запуска устройства



Рис. 2. Колебания напряжения при разгоне SSD

Опасные моменты при запуске

Медленный выход напряжения питания на рабочий уровень — риск для запуска системы. Когда время разгона диска слишком длительное, это может вызвать проблемы, так как порог напряжения окажется недостаточным для стабильной работы SSD. Решение заключается в том, что твердотельный накопитель должен запускаться только после пересечения предварительно установленного порогового напряжения. Время разгона зависит от параметров электропитания и, следовательно, может варьироваться (рис. 1), что затрудняет для производителя разработку решений, принимающих этот фактор во внимание. Во время пуска напряжение также может колебаться (рис. 2). При этом может оказаться, что SSD уже запустился, но напряжение питания всё ещё нестабильно. Как и в случае описанного ранее медленного времени разгона, этот сценарий потенциально может вызвать проблемы и привести к повреждению данных и самого SSD.

Остаточное напряжение

После успешного выключения уровень напряжения питания должен быть близок к 0 В. Однако некачественный источник питания способен сохранять остаточное напряжение после выключения. Это может привести к проблемам при перезапуске.

Учёт переходных процессов

Чтобы избежать проблем при запуске, у SSD компании Innodisk имеется временная буферная зона (Ramp-up Buffer), которая обеспечивает выход источника питания на рабочий режим (рис. 3). Параметры запуска SSD настраиваются так, что после достижения определённого порога напряжения (V_{DT}) для обеспечения стабильного уровня напряжения (V_{SSD}) на момент перехода к работе выдерживается определённый интервал времени. Таким образом, любая нестабильность питания

или медленный разгон надёжно «отсекаются» буфером. Эта функция будет работать при любом запуске системы, поэтому автоматически учитываются любые условия. Решение Innodisk, реализующее данную функциональность, заключается в технологии iPower Guard™ — комплексе профилактических мер, защищающих твердотельный накопитель в условиях нестабильной среды электропитания. Этот комплексный пакет включает меры предосторожности при запуске и завершении работы для поддержания производительности устройства и обеспечения целостности данных. Технология iPower Guard реализована в сериях накопителей SSD 3SE4, 3TE7 и 3TG6-P.

AIoT для пограничных устройств

Искусственный интеллект (ИИ, AI) становится реальностью, и поскольку его роль в инфраструктуре Интернета вещей (IoT) растёт, мы должны искать умные решения, которые облегчат переход к интеллектуальной концепции устройств IoT. Кроме того, ИИ готов вытеснить человека-оператора во многих сценариях работы, что ещё больше подчёркивает потребность в надёжных системах, способных справиться с любой возникшей проблемой. Оснащение платформ искусственного интеллекта решениями для хранения данных промышленного уровня — это способ гарантировать, что оборудование всегда будет готово к выполнению задачи, что является одним из ключевых требований при создании IoT будущего.

ИИ (AI) и IoT находятся в процессе слияния и образования AIoT. При граничных вычислениях ресурсы перемещаются всё ближе к границе, на которой находятся полевые устройства IoT, собирающие данные. Следующий логичный шаг к эффективности и повышению скорости обработки данных в инновационных пограничных решениях — это ИИ. Первоначальная идея IoT заключа-

лась в том, что данные для обработки и анализа должны отправляться периферийными устройствами на централизованный сервер или в облако. Но так как количество сетевых устройств имеет тенденцию к экспоненциальному росту, многие приложения уже достигли предела по объёмам передаваемых по сети данных, что вызывает серьёзные проблемы. Данные собираются со всё большего числа устройств, а затем объединяются в то, что обычно называют Big Data (большие данные). По некоторым оценкам, количество устройств IoT к 2020 году достигнет 50 миллиардов. Собранные этими устройствами данные вызовут проблемы в виде задержек при обмене информацией с облаком. Несмотря на то что скорости передачи информации также стабильно растут, они не успевают за экспоненциально растущим объёмом данных, а задержки в обработке информации не только снижают общую производительность систем — во многих случаях они просто недопустимы.

Пограничные вычисления решают эту проблему, обрабатывая существенные объёмы данных непосредственно на месте их порождения. ИИ-устройство может самостоятельно определить, что нужно отправить в облако, а что можно отфильтровать. К тому же далеко не все данные одинаково ценны. Взять, к примеру, видеоматериалы систем безопасности, в которых наиболее значимы фрагменты с движущимися людьми или объектами, а статический фон менее интересен. В этом случае отправка всех данных в облако для анализа будет расточительством: ведь изображения можно предварительно обработать на месте. Решение подобных проблем — одна из областей, в которой ИИ может внести значительный вклад. Кроме того, ИИ открывает возможности и других технологических инноваций, от оптимизации городского движения до общественной безопасности и повышения качества финансовых услуг.

Но AIoT нуждается в компонентах, которые смогут справиться со сложными и разнообразными условиями функционирования «на грани». Местоположения устройств могут быть какими угодно, от бортовых транспортных средств и самолётов до заводов или нефтяных вышек в пустыне. Это требует гибкого и адаптивного подхода к производству компонентов. ИИ обещает также снизить влияние человеческого фактора на процессы принятия решений. Это накладывает на системных интеграторов большую ответ-

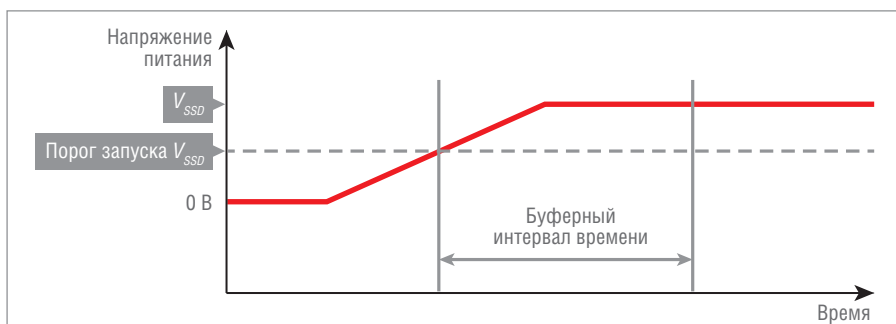


Рис. 3. Выход на стабильное напряжение до запуска SSD

ственность по обеспечению контроля и надёжности в случае аварийных ситуаций с участием ИИ, где человеческий фактор устранён, поскольку такие инциденты не обязательно будут иметь конкретного и очевидного виновника.

Производительность в любых условиях

Для обеспечения адекватной производительности устройства ИИ «на грани» потенциально могут потребовать больших вычислительных мощностей. Стандартные устройства хранения данных и полупроводниковая память могут обеспечивать необходимую производительность, но они плохо справляются с суровыми условиями эксплуатации. Например, работающее днём и ночью, летом и зимой устройство мониторинга дорожного трафика будет подвержено температурным перепадам, а бортовые системы автомобиля должны противостоять ударам и вибрации, промышленные установки функционируют в условиях повышенного уровня загрязнения и т.д. Обычно устройство AIoT имеет вид небольшого встраиваемого компьютера в промышленном исполнении. Для анализа данных в режиме реального времени этот компьютер нуждается в адекватной флэш-памяти и DRAM. Основным вопросом здесь является изучение и выявление рисков, присущих характеру и месту работы устройства. По завершении анализа компоненты могут быть подобраны в соответствии с конкретными требованиями приложения. Давайте посмотрим на некоторые примеры того, как это будет работать в реальных условиях.

Контроль городского трафика

Наши города существуют в трёх измерениях, разрастаясь вверх и вниз. Дороги, однако, в основном ограничиваются двумя измерениями, что с ростом городов приводит к увеличению пробок. Мониторинг и измерение трафика на основе данных в реальном времени могут значительно повысить эффективность управления транспортными потоками. Для решения задачи установки наблюдения за трафиком размещены в стратегически важных местах по всему городу. Первичный анализ данных выполняется локальными платформами искусственного интеллекта. Он включает в себя распознавание транспортных средств и оценку транспортных потоков (рис. 4). Каждая установка, таким образом, на основе анализа может са-



Рис. 4. Контроль городского трафика

мостоятельно определить, увеличивает ли плотность транспортных потоков и существует ли риск заторов. Любые важные данные могут быть затем отправлены на централизованную платформу (в облако), где уже принимаются различные меры: перенаправление трафика, изменение ограничений скорости, настройка светофоров и т.п.

Управление автопарком и AI

Мониторинг большого парка транспортных средств является сложной задачей, но при её решении вы получаете множество плюсов: снижение затрат на топливо, оптимальное техническое обслуживание транспортных средств, смягчение последствий небезопасного поведения водителя и т.д. Современные системы позиционирования в основном зависят от GPS (Global Positioning System — система глобального позиционирования), которая не в состоянии справиться с определёнными проблемами. Например, при езде в туннеле GPS бесполезна, поскольку не определяет текущего местоположения автомобиля. Это происходит и в городах в условиях плотной застройки, при движении внутри зданий или других зон с плохим спутниковым покрытием. Системе также сложно определить высоту автомобиля. В решении проблем может помочь ИИ. Помимо данных GPS есть и другие источники информации, которые могут дать нам указатель на положение транспортного средства. Например, можно постоянно отслеживать и регистрировать скорость движения и повороты транспортного средства. Бортовая платформа AI в состоянии уточнить положение автомобиля в любой момент времени, используя дополнительные параметры для компенсации неполных данных GPS. Эта технология называется точной навигацией (Dead Reckoning — DR). Итоговые данные передаются по беспроводным сетям оператору.

Автономные роботы-доставщики

Главная проблема беспилотного транспорта, с которой приходится сталкиваться, — это постоянно меняющаяся картина движения, чреватая непредсказуемыми ситуациями. Из-за этого автономное транспортное средство должно иметь возможность принимать решения за доли секунды при любых неожиданных изменениях, происходящих на его пути. Мы полагаемся на свои чувства, а у робота для этого есть множество собирающих всевозможные данные датчиков. Данные должны быть обработаны в согласованную картину всей ситуации в реальном времени. В этом случае полагаться на облачные вычисления бессмысленно, поскольку задержка наверняка приведёт к тому, что пока готовятся и пересылаются данные и принимается решение, будет уже слишком поздно реагировать. Встроенная платформа AI, автономно выполняющая эти сложные вычисления, зависит от компонентов, работающих при любых погодных и физических условиях без какого-либо снижения производительности. Во избежание несчастных случаев с участием автономных транспортных средств целесообразно, чтобы оборудование работало с минимальной вероятностью отказа и с достаточным резервированием.

Надёжное хранение данных при высоких температурах

Твердотельный накопитель (SSD) стал основой большинства промышленных решений. Особенно отчётлива тенденция в разработке устройств для агрессивных сред: твердотельные накопители, как правило, прочнее традиционных хранилищ данных. Тем не менее, SSD не всегда «дружит» с экстремальными температурами. При нормальных диапазонах температур время хранения данных, как правило, достаточно велико, и для целостности данных нет никакой опасности. Однако всё меняется при повышении температуры. Хранение данных является проблемой в любой высокотемпературной среде: в автомобиле, на заводе, в аэрокосмической и оборонной промышленности.

Хранящиеся на флэш-памяти NAND данные постепенно деградируют. Это происходит из-за того, что заряд в каждой NAND-ячейке подвержен утечке. Способность ячейки хранить данные характеризуется параметрами хранения данных (data retention). Параметр data reten-

Гибкий подход к Индустрии 4.0

Модульные встраиваемые ПК для систем автоматизации

PROFI[®]
NET

PROFI[®]
BUS

EtherNet/IP[™]

EtherCAT[™]

CANopen



Модульный дизайн

Соединительные шины для ПК серии UNO могут быть универсальными (ПК общего применения), специализированными (отвечающими отраслевым стандартам) или разработанными по ТЗ заказчика.



Широкий диапазон питания

Диапазон питания 10–36 В пост. тока обеспечивает надежную работу при нестабильной электросети.



Более 100 комбинаций модулей расширения из линейки iDoor

Большое количество модулей расширения позволяет увеличить функциональность компьютера и решить практически любую задачу.



Различные схемы монтажа

ПК Advantech поддерживают все возможные варианты монтажа: VESA, на DIN-рейку, кронштейн, монтажную плату.

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet



IoT Solutions
Alliance
Premier



Серия UNO-2271G

- Миниатюрный ПК на базе Intel[®] Atom[™] E3815/3825
- 4 Гбайт RAM, 32 Гбайт eMMC, 2×GbE, 1×USB, 1×HDMI
- Возможно расширение модулем 2×COM либо iDoor



Серия UNO-2372G

- Небольшой модульный ПК на базе Intel[®] Atom[™] E3845/ Celeron J1900
- 4 Гбайт RAM, 2×GbE, 4×USB, 1×HDMI&DP, 4×COM
- Возможно расширение модулем iDoor



Серия UNO-2484G

- Модульный ПК на базе Intel[®] Core[™] i
- 8 Гбайт RAM, 4×GbE, 4×USB, 1×HDMI&DP, 4×COM
- Возможно расширение модулем HDD, мультимедийным модулем и модулем iDoor

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) 391-000	volgograd@regionprof.ru
ВОРОНЕЖ	(473) 229-5281	voronezh@regionprof.ru
ЕКАТЕРИНБУРГ	(343) 356-5111	info@prosoftsystems.ru
	(912) 620-8050	ekaterinburg@regionprof.ru
КАЗАНЬ	(843) 203-6020	kazan@regionprof.ru

КРАСНОДАР	(861) 224-9513	krasnodar@regionprof.ru
Н. НОВГОРОД	(831) 215-4084	n.novgorod@regionprof.ru
НОВОСИБИРСК	(383) 202-0960	nsk@regionprof.ru
ОМСК	(3812) 286-521	omska@regionprof.ru
ПЕНЗА	(8412) 49-4971	penza@regionprof.ru
САМАРА	(846) 277-9166	samara@regionprof.ru
УФА	(347) 292-5216	ufa@regionprof.ru
ЧЕЛЯБИНСК	(351) 239-9360	chelyabinsk@regionprof.ru

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ





Рис. 5. Условия работы флэш-памяти могут быть очень жёсткими

tion описывает способность флэш-памяти NAND сохранять записанные в неё данные на протяжении длительного времени. Это часы, которые начинают тикать после записи данных во флэш-ячейку NAND и чей обратный отсчёт продолжается до тех пор, пока данные остаются необновлёнными (старые данные удалены, и на их место записаны новые). При повышении температуры и с увеличением числа циклов программирования/стирания (Program/Erase — P/E) ячейки время хранения данных уменьшается, поскольку оба этих фактора способствуют более высокой скорости утечки заряда. Более высокие температуры ускоряют движение заряженных частиц в элементе, в то время как циклы P/E постепенно нарушают структурную целостность элемента памяти. Коэффициент ухудшения данных (DF — фактор деградации), где $DF = 1$ — это сохранение данных при стандартной температуре, увеличивается вплоть до 168 в диапазоне $+80...+85^{\circ}\text{C}$, а это означает, что срок хранения данных уменьшается в 168 раз (рис. 5).

Проблема может быть решена путём периодического обновления данных в соответствии с температурой и числом циклов P/E. Это делается путём переноса данных из блока в блок, аналогично выравниванию износа. Испытания показывают, что теоретически обновляемые таким образом данные будут сохраняться десятилетиями даже при температуре, достигающей $+85^{\circ}\text{C}$.

Существуют три основные причины, по которым сохранность данных является проблемой для технологии флэш-памяти NAND. Во-первых, из-за структуры флэш-ячейки высокие температуры приводят к вырождению данных более высокими темпами. Во-вторых, интенсивная перезапись ещё больше усугубляет проблему хранения данных: по мере увеличения количества циклов P/E ячейка ещё больше ослабляется, что

приводит к снижению её способности удерживать заряд. Наконец, поскольку производители стремятся упаковать в матрицу как можно больше ячеек, их размеры сокращаются, что делает хранение данных ещё более сложным. Борьба с деградацией памяти вследствие этих факторов породила технологию периодического обновления данных.

Базовой структурой NAND-ячеек является транзистор с плавающим затвором (МОП-транзистор, рис. 6). Ячейка памяти сохраняет заряд на плавающем затворе, расположенном между двумя изолирующими слоями. Этот заряд представляет двоичное значение информации, например, 00, 01, 10 и 11 в случае ячейки MLC (Multi Level Cell — многоуровневая ячейка памяти). Изолированность затвора также означает, что заряд долгое время останется неизменным и после выключения SSD. Данные стираются посредством снятия заряда с плавающего затвора ячейки. Этот процесс каждый раз немного повреждает ячейку, поэтому все NAND-микросхемы имеют конечную продолжительность жизни.

Высокая температура

При стандартных температурах (менее $+40^{\circ}\text{C}$) NAND-флэш в основном функционирует стабильно.

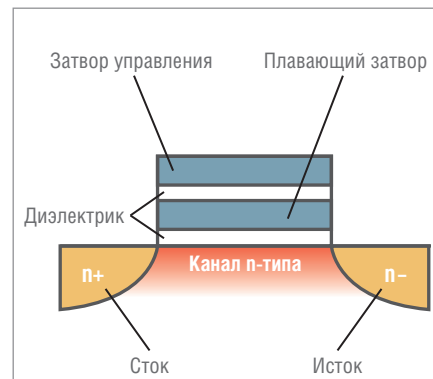


Рис. 6. Устройство транзистора с плавающим затвором

Испытания показывают, что при температурах в диапазоне $+80...+85^{\circ}\text{C}$ время хранения данных резко уменьшается. Ухудшение качества данных (коэффициент DF) достигает при этом 168. Другими словами, данные будут вырождаться со скоростью в 168 раз быстрее, чем при стандартной температуре. Например, если поместить в среду с температурой $+80^{\circ}\text{C}$ устройство с гипотетическим сроком хранения данных 1 год, для потери данных будет достаточно и двух дней (рис. 7).

Влияние P/E

Для стирания данных из ячейки к ней прикладывается электрический заряд. Этот заряд каждый раз слегка повреждает структуру ячейки. По мере накопления повреждений ячейка будет терять свои способности хранения данных. Это означает, что твердотельные накопители, эксплуатировавшиеся в условиях высокой нагрузки P/E, особенно нежелательно использовать в целях хранения данных.

Миниатюризация ячеек Flash NAND

Одно из физических последствий уменьшения размеров ячеек памяти заключается в том, что им становится

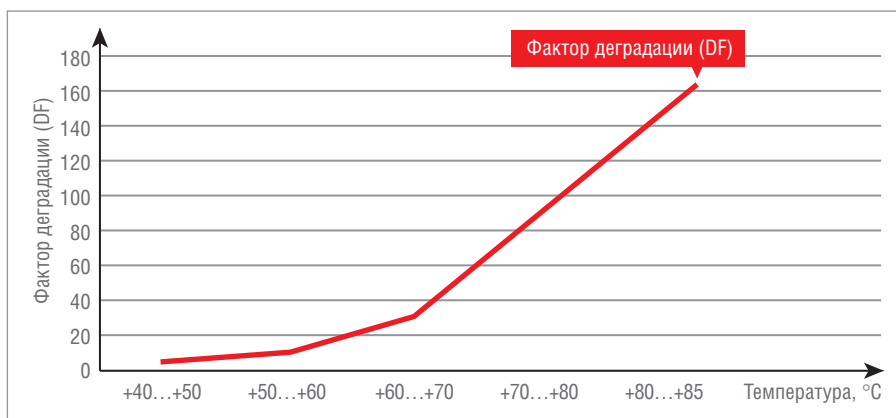


Рис. 7. Зависимость фактора деградации данных от диапазона рабочих температур

Доступное решение для построения промышленных Ethernet-сетей



Широкий диапазон
входного напряжения



IP30



Дублированный
вход по питанию



Промышленный
диапазон рабочих
температур
-40...+75°C



5 лет гарантии

Серия неуправляемых коммутаторов EKI-2000

ADVANTECH

Enabling an Intelligent Planet



EKI-2525/I
5 × 10/100Base-TX

EKI-2528/I
8 × 10/100Base-TX

EKI-2525M
4 × 10/100Base-TX, 1 × 100Base-FX
(многомодовое оптоволокно)

EKI-2525S
4 × 10/100Base-TX, 1 × 100Base-FX
(одномодовое оптоволокно)

В НАЛИЧИИ
НА СКЛАДЕ

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ
ДИСТРИБЬЮТОР

ADVANTECH
Premier Partner

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ



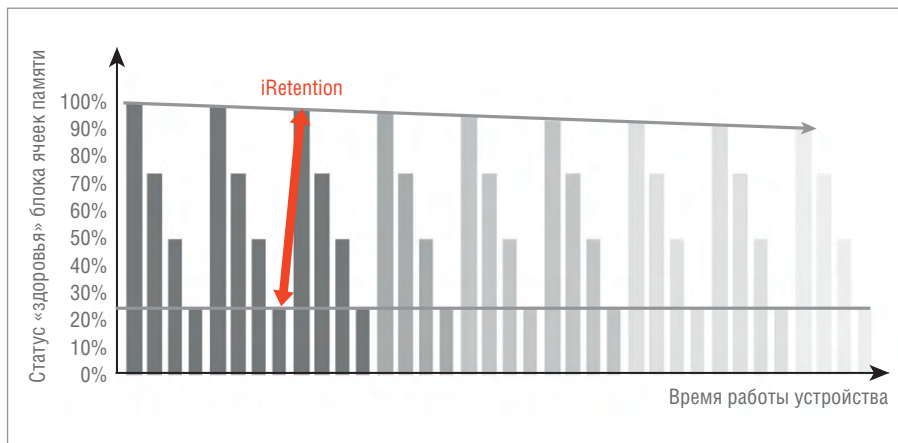


Рис. 8. Алгоритм запуска обновления данных SSD iRetention™

труднее удерживать заряд. Меньшие по размерам ячейки памяти будут терять заряд с большей скоростью, чем традиционные более крупные. Хотя данную проблему нельзя устранить напрямую, важно учитывать этот факт при оценке целостности данных.

Компенсация температуры и P/E

Для решения проблемы сохранения данных твердотельный накопитель должен учитывать как температуру, так и число циклов P/E. Добавление встроенного датчика температуры позволяет SSD строить температурный профиль. Этот профиль и количество циклов P/E постоянно обесчитываются алгоритмом встроенного программного обеспечения, дающим твердотельному накопителю возможность самостоятельно контролировать ситуацию с хранением данных. SSD может определить оптимальную частоту обновления для обеспечения целостности данных, сводя при этом к минимуму низкоуровневые процессы. Другими словами, данные хранятся в безопасности и оказывают минимальное влияние на производительность SSD. Операция обновления работает с блоками данных. Находящиеся в зоне риска блоки данных перемещаются на новые места, после этого таймер хранения данных сбрасывается и начинает

новый отсчет времени до следующего цикла (рис. 8). Как видно из рис 9, тестирование показывает, что алгоритм компенсации влияния температуры и P/E теоретически может продлить срок хранения данных на многие десятилетия. Например, даже работая в диапазоне +80...+85°C (DF = 168), SSD с алгоритмом обновления будет хранить данные более 80 лет.

ФИЗИЧЕСКОЕ УНИЧТОЖЕНИЕ ДАННЫХ

Система физического уничтожения данных Innodisk представляет собой самоуничтожающуюся конструкцию, которая инициируется подачей на твердотельный накопитель высокого напряжения, разрушающего интегральные схемы контроллера и флэш-памяти (рис. 10). Этот механизм предотвращает несанкционированное использование данных или их утрату при возникновении непредвиденных ситуаций. Он гарантирует, что данные в каждой микросхеме флэш-памяти будут уничтожены безвозвратно и, следовательно, не подлежат восстановлению.

Твердотельные накопители с физическим уничтожением данных подходят для хранения конфиденциальных данных, особенно для аэрокосмических и оборонных приложений.

Процесс физического уничтожения Innodisk: как это работает

Для аэрокосмических и оборонных приложений возможность уничтожения данных на твердотельных накопителях является неотъемлемой частью функциональности. Физическое уничтожение данных в Innodisk делает конфиденциальные данные за очень короткий период времени полностью нечитаемыми, недоступными и не подлежащими восстановлению. Для окончательного уничтожения данных используются два способа: первый — логическое уничтожение данных, второй — их физическое уничтожение. После того как процесс запущен, прошивка и пользовательские данные SSD необратимо стираются. Также происходит физическое разрушение SSD, включая его контроллер, флэш-память и цепь питания. Оба эти метода приводят к уничтожению данных SSD и делают их полностью недоступными для считывания.

Физическое уничтожение данных требует подачи высокого напряжения, поэтому для обеспечения физического уничтожения Innodisk предусматривает подвод напряжения 28 В на один из контактов стандартного разъема SATA. Это могут быть контакты питания 14 и 15 стандартного разъема SATA (табл. 1).

Процесс физического разрушения включает следующие шаги:

- Шаг 1. На устройство подается дополнительное внешнее питание 28 В.
- Шаг 2. Напряжение 28 В подается последовательно на каждый флэш-модуль (рис. 11).
- Шаг 3. Внешнее напряжение, превышающее допустимое напряжение питания модуля, разрушает ячейки памяти.

В корпусе SSD размещено несколько микросхем флэш-памяти. Чтобы гарантировать разрушение всех модулей памяти, для последовательного направления тока на каждый модуль флэш-памяти используется плавкий предохранитель. Без предохранителей ток пошел бы

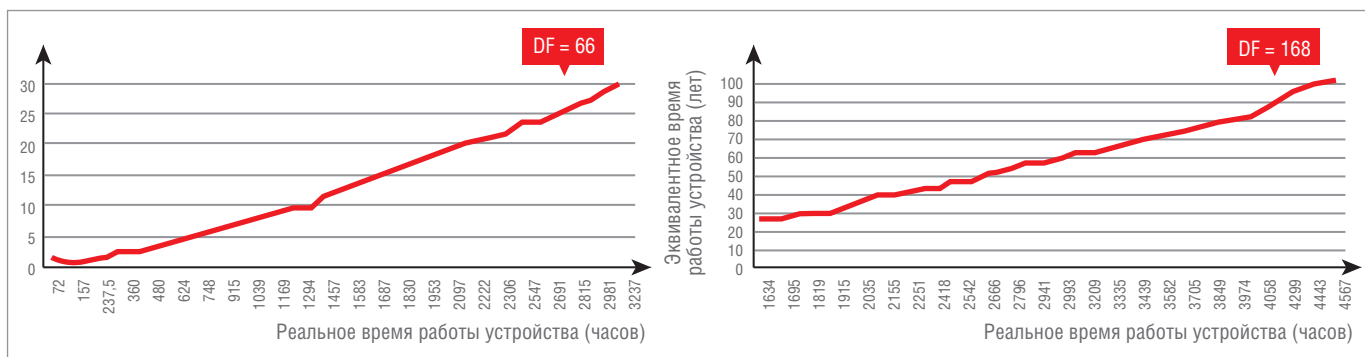


Рис. 9. Сравнение работы SSD при DF=66 и DF=168

Таблица 1

Назначение контактов разъёма SATA для физического уничтожения данных

Контакт	Наименование	Описание
P1	NC	+3,3 В
P2	NC	+3,3 В
P3	GND_28V	Земля 28 В
P4	GND	Земля
P5	GND	Земля
P6	GND	Земля
P7	V5	Питание +5 В
P8	V5	Питание +5 В
P9	V5	Питание +5 В
P10	GND	Земля
P11	DAS/DSS	Индикация активности/запрет ступенчатой раскрутки
P12	GND	Земля
P13	GND_28V	Земля 28 В
P14	28V	Питание +28 В для физического разрушения (опционально, специфично в зависимости от вендора)
P15	28V	Питание +28 В для физического разрушения (опционально, специфично в зависимости от вендора)

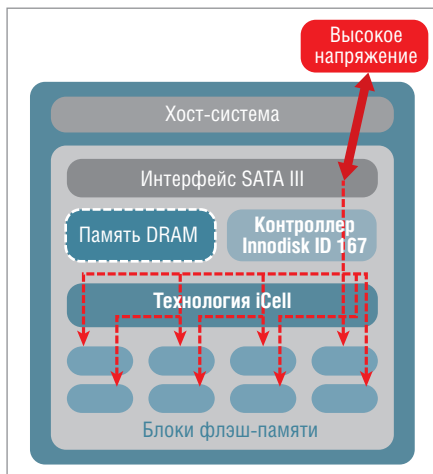


Рис. 10. Принцип физического уничтожения данных SSD

только через одну микросхему памяти. После того как она сгорит, другие микросхемы могут оказаться не выведенными из строя. Встроенная система предохранителей используется для обеспечения направления тока на каждую микросхему флэш-памяти. Когда сгорит первый флэш-модуль, соответствующий ему предохранитель разрывает его цепь (рис. 11). Следовательно, ток будет затем проходить через другие флэш-модули и уничтожать их в последовательном порядке, разрушая каждый.

Механизм физического уничтожения Innodisk — это максимально эффективная функция защиты, особенно для критически важных приложений. Конфиденциальные данные уничтожаются логически, а все внутренние компоненты хранилища и доступа физически разрушаются, что делает невозможным получение данных. Запоминающее устройство становится permanently невозможным.

ЕЩЁ ОДНО РЕШЕНИЕ ДЛЯ МОБИЛЬНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

Традиционно немногие устройства CAN работают в операционных системах

Linux. Однако для пользователей, заинтересованных в такой связке, существует альтернатива использовать простые и ограниченные по функциональности драйверы символьных устройств (Character Device Drivers). SocketCAN предлагает лучшее решение, основанное на механизме TCP/IP. Это позволяет одновременно запускать несколько процессов и обеспечивает большую мобильность. SocketCAN — это набор драйверов CAN-устройств с открытым исходным кодом и сетевой стек, разработанные подразделением Volkswagen Research для ядра Linux. Данный пакет известен также как низкоуровневый фреймворк CAN (LLCF). Однако базовый драйвер SocketCAN имеет определённое ограничение — он поддерживает только один порт CAN-устройства. Для любых приложений, которым требуется больше портов, необходимо установить дополнительные модули или внести значительные изменения в API. Например, существуют решения, вносящие изменения в исходный код с целью создания двух независимых портов. В этом разделе мы рассмотрим различия между символьными драйверами и SocketCAN, а также преимущества двухпортового решения Innodisk.

CAN (Controller Area Network — сеть контроллеров) — это стандарт промышленной сети, прежде всего ориентированный на объединение исполнительных устройств и датчиков. CAN широко используется как протокол обмена на основе сообщений между бортовыми устройствами на транспорте, позволяющий микроконтроллерам общаться без участия хост-компьютера. Он также активно применяется в промышленной автоматизации и встраиваемой аппаратуре. Сигнал CAN передаётся посредством витой пары, подключаемой непосредственно к различным устройствам. Открытый исходный код SocketCAN основан на API сокетов Беркли (библиотека для разработки приложений на языке C с поддержкой межпроцессного взаимодействия). До того как стал доступен SocketCAN, работающие в Linux приложения общались при помощи простых символьных драйверов. Но проблема с этими драйверами заключается в том, что они позволяют получить доступ к устройству в определённый момент времени только одному процессу. На примере сети Интернет это было бы похоже на ситуацию, когда после запуска Интернет-браузера вы не можете запустить больше ни одно требующее подключения к сети Интернет приложение. Модификация устройства CAN также влечёт необходимость изменения драйвера и, следовательно, перепрограммирования приложения, чтобы оно соответствовало новым настройкам. SocketCAN решает эти проблемы, используя сетевую модель (аналогично TCP/IP), что позволяет многим приложениям получать доступ к CAN-устройствам одновременно. Универсальность TCP/IP позволяет знакомым с программирова-

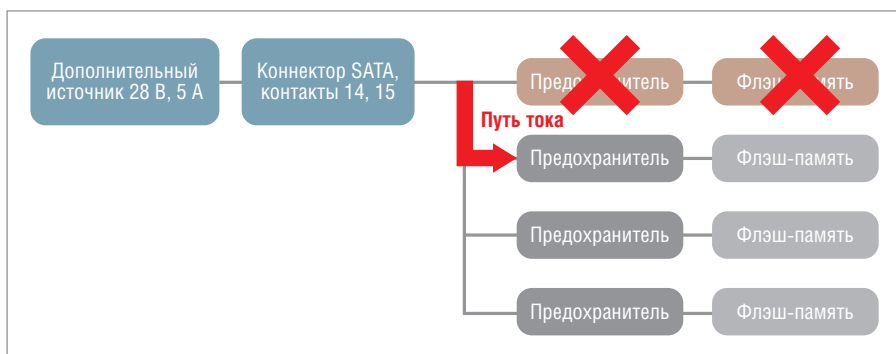


Рис. 11. Пояснение к процессу физического разрушения данных

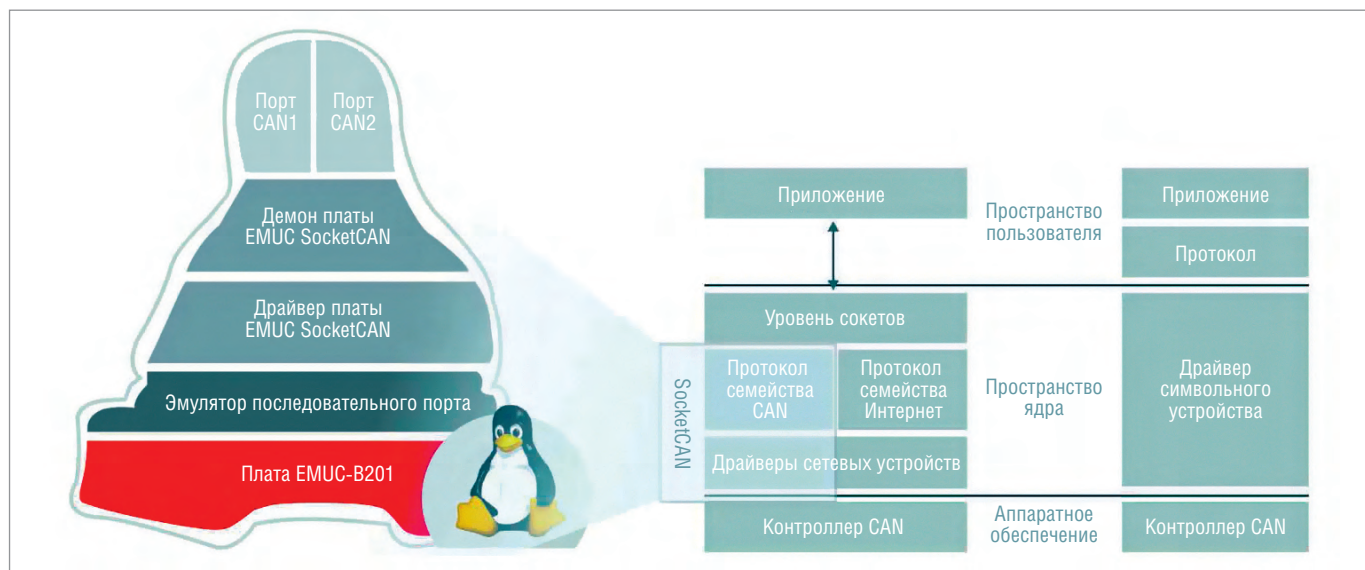


Рис. 12. Сравнение SocketCAN и символического драйвера

нием сетевых приложений пользователям легче освоиться с SocketCAN. Как видно из рис. 12, семейство протоколов, обеспечивающих Socket Layer, подключаемый к пользовательскому пространству, базируется непосредственно на сетевом уровне Linux, в то время как в драйверах сетевых устройств CAN аппаратное обеспечение контроллера лишь взаимодействует с сетевым уровнем Linux.

Преимущества двухпортового решения

В стандартном решении SocketCAN доступен только один порт CANbus. Любое дальнейшее расширение может стать дорогостоящим и трудоёмким, поскольку придётся изменить драйвер или установить второй модуль. Двухпортовое решение включает в себя плату расширения CANbus с модификацией SocketCAN API (рис. 13). Это решение в миниатюрном форм-факторе, построенное на основе исходного кода стандартного SocketCAN open, обеспечивает два порта, которые могут коммуницировать с двумя разными сетями CANbus. Это стало возможным благодаря модификации драйвера и демона (сервисной программы) SocketCAN. Двойные порты обеспечивают избыточность, разделение ресурсов и возможность подключения к независимым сетям CANbus.

При переходе на двухпортовое решение возможны два сценария.

- Сценарий 1: исходная конфигурация была без SocketCAN. Если исходная настройка не использует стандартное решение SocketCAN, то приложения придётся перепрограммировать, так как они не совместимы с интерфейсом SocketCAN.

- Сценарий 2: оригинальная конфигурация использовала SocketCAN. Двухпортовое решение совместимо с любым приложением, которое уже использует SocketCAN. Это означает, что модификация в данном случае — это просто подключение по принципу plug-and-play.

Итак, преимущества SocketCAN для приложений CANbus на основе Linux очевидны. Символьный драйвер может одновременно обслуживать только один процесс и иметь проблемы с совместимостью, поскольку все такие драйверы имеют разные интерфейсы с прикладным уровнем. Тем не менее, есть ограничения и для стандартного решения SocketCAN, так как оно поддерживает только один порт CANbus. Двухпортовое решение с двумя отдельными портами обеспечивает большую гибкость, избыточность и возможность настройки для CAN-устройств, функционирующих под управлением ОС Linux.

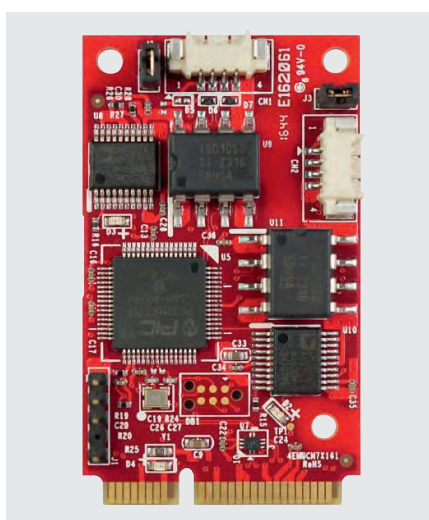


Рис. 13. Двухпортовый модуль CANbus EMUC-B202

Двухпортовое решение Innodisk совместимо с процессорной архитектурой ARM и следующими операционными системами семейства Linux: Ubuntu, Fedora, Debian, CentOS, QNX.

Среди достоинств модуля SocketCAN можно назвать промышленный дизайн с диапазоном рабочих температур $-40...+85^{\circ}\text{C}$, соответствие по защите от перенапряжения EN 61000-4-5 2,5 кВ, соответствие по диэлектрической изоляции IEC 60950-1:2005 + A1:2009 + A2:2013 2,5 кВ, соответствие по защите от электростатических разрядов EN 61000-4-2 (ESD) до 15 кВ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Компания Innodisk — один из законодателей на рынке твердотельных устройств памяти для особо ответственных применений. Высококачественная продукция Innodisk традиционно пользуется спросом в судоходстве, медицине, промышленности, аэрокосмической, военной, транспортной сферах. Но сегодня с повсеместным внедрением автономных интеллектуальных устройств, зачастую работающих в сложных условиях, чёткая грань между требованиями к военным, промышленным и гражданским системам нивелируется. Растущие ожидания пользователей в плане надёжности и безотказности функционирования заставляют разработчиков всё больше обращать внимание именно на продукцию таких инновационных компаний, как Innodisk. ●

E-mail: textoed@gmail.com

Статья подготовлена по материалам компании Innodisk.



PC/104 – надежность, проверенная временем

- Работа в жестких условиях эксплуатации и расширенном диапазоне температур
- Устойчивость к ударам и вибрации
- Длительный срок доступности



CMx-BTx

Защищенные процессорные платы с Intel® Atom™ E38xx

- Форм-фактор: PC/104, PC/104-Plus, PCI-104
- Интерфейсы: SATA, GbE, USB 3.0, USB 2.0
- Память DDR3L SODIMM до 4 ГБ
- Поддержка VGA и LVDS



CM1-86DX3

Защищенная процессорная плата PC/104 с процессором Vortex86DX3 System-on-Chip

- Память DDR3L, напаянная, до 2 ГБ
- Интерфейсы: SATA, CFast, GbE, Fast Ethernet
- Поддержка VGA и 18/24 бит TTL/TFT



CMx-SLx

Процессорные платы PCI/104-Express тип 1 с Intel® Core™ 6-го поколения (Skylake)

- Память DDR4-ECC, напаянная, до 16 ГБ
- Интерфейсы: PCIe x1, PCIe x16, GbE, SATA, USB 3.1, USB 2.0, COM, GPIO
- Поддержка DDI, HDMI, DP и 18/24 бит LVDS

SEMA-Cloud



- Удаленное управление и контроль устройств в облаке
- Передача данных в облако
- Снижение простоев за счет дистанционного диагностического обслуживания
- Удаленное обновление ПО

Просто о PID-регулировании

А ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

В 1939 году приборостроительная компания Taylor представила новую версию своего пневматического контроллера Fulscope с функцией предварительного действия в дополнение к ранее доступным режимам пропорционального управления и сброса. В настоящее время три режима управления называются пропорциональным, интегральным (сброс) и дифференциальным (предварительное действие), следовательно, сокращённо PID. В отечественной литературе принята аббревиатура ПИД, означающая пропорционально-интегрально-дифференциальный режим. В том же году компания Foxboro Instrument добавила к ранее доступным в контроллере Stabilog режимам пропорциональности и сброса гиперсброс, что делает его вторым ПИД-регулятором на рынке. Сегодня все ПИД-регуляторы, в том числе и в системе Dataforth MAQ®20, основаны на тех самых пропорциональном, интегральном и производном (дифференциальном) режимах контроллеров, выпущенных в 1939 году (рис. 1).

ПИД-регуляторы используются в большинстве приложений автоматического управления процессами в промышленности. Они могут регулировать расход, температуру, давление, уровень и многие другие параметры производственных процессов. В статье рассматривается конструкция ПИД-регуляторов и объясняются используемые в них режимы управления P, I и D.

РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

В отсутствие автоматических контроллеров все задачи регулирования приходится выполнять вручную. Например, для поддержания постоянной температуры воды, подогреваемой промышленным газовым нагревателем, оператор должен следить за датчиком температуры и соответствующим образом регулировать подачу газа при помощи клапана (рис. 2). Если температура воды по какой-либо причине становится слишком высокой, оператор должен немного закрыть газовый клапан на величину, достаточную, чтобы температура вернулась

к желаемому значению. Если вода становится слишком холодной, он должен приоткрыть газовый клапан.

КОНТРОЛЬ И ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

Процесс управления, реализуемый оператором, называется управлением с обратной связью, поскольку оператор изменяет силу пламени на основе обратной связи, которую он получает от процесса через датчик температуры. Управление с обратной связью может быть выполнено вручную, но обычно это происходит автоматически, как будет объяснено в следующем разделе. Клапан, процесс горения и датчик температуры образуют контур управления. Любое изменение, вносимое оператором в состояние газового клапана, влияет на температуру, значение которой становится доступно оператору, тем самым контур управления замыкается.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Чтобы избавить оператора от утомительной задачи ручного управления, функцию управления можно автоматизировать с помощью ПИД-регулятора. Для этого требуется следующее: Установить электронное устройство измерения температуры. Автоматизировать клапан, добавив к нему исполнительный механизм (и, возможно, позиционер), чтобы клапаном можно было управлять электронным способом. Установить контроллер, например, ПИД-регулятор MAQ®20, и подключить к нему устройство измерения температуры и автоматизированный клапан управления. Более подробная информация о PID-регуляторе Dataforth MAQ®20 представлена во врезке.

ПИД-регулятор имеет уставку (SP — Set Point), чтобы оператор мог задать значение температуры. Выходной сигнал контроллера (CO — Controller Output) устанавливает положение регулирующего клапана. А значение измеренной температуры, называемое параметром регулирования процесса (или переменной процесса, PV — Process Variable), даёт контроллеру столь необходимую обратную связь. Переменная

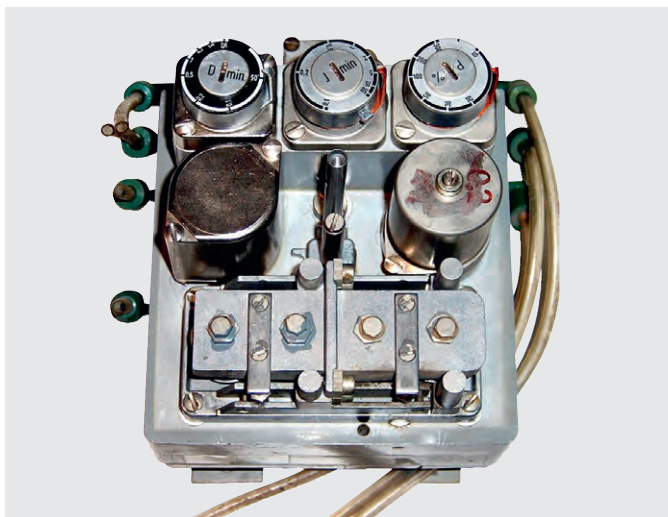


Рис. 1. Пневматический PID-контроллер

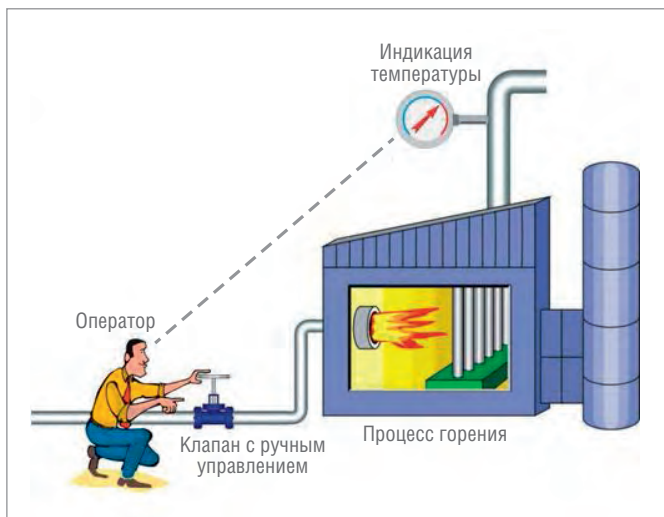


Рис. 2. Оператор управляет процессом вручную

процесса и выходной сигнал контроллера передаются в цифровой форме или посредством сигналов тока, напряжения (рис. 3).

Когда всё включено и работает, ПИД-регулятор получает сигнал переменной процесса, сравнивает его с уставкой и вычисляет разницу между двумя сигналами, также называемую ошибкой (E – Error). Затем на основании величины ошибки и констант настройки ПИД-регулятора контроллер рассчитывает соответствующий выходной сигнал, который устанавливает регулирующий клапан в правильное положение для поддержания температуры на заданном уровне. Если температура поднимется выше заданного значения, контроллер уменьшит степень открытия клапана, и наоборот.

ПИД-контроль

ПИД-регуляторы имеют три режима управления: пропорциональный, интегральный и дифференциальный. Каждый из трёх режимов по-своему реагирует на возникновение ошибки. Размер и характер отклика, создаваемого каждым режимом управления, регулируется путём изменения соответствующих настроек контроллера.

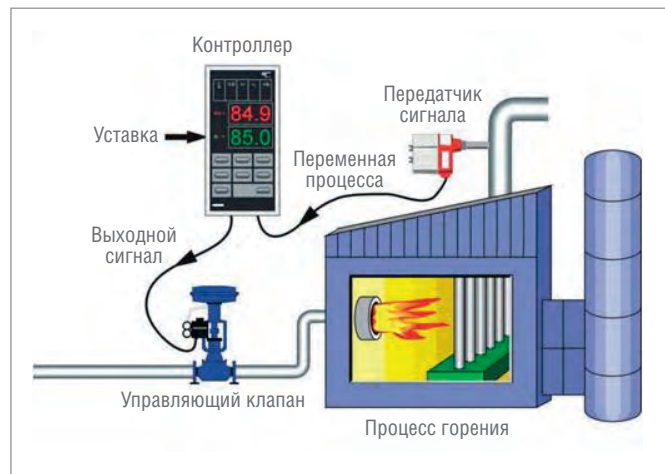


Рис. 3. PID-контроллер управляет процессом автоматически

РЕЖИМ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

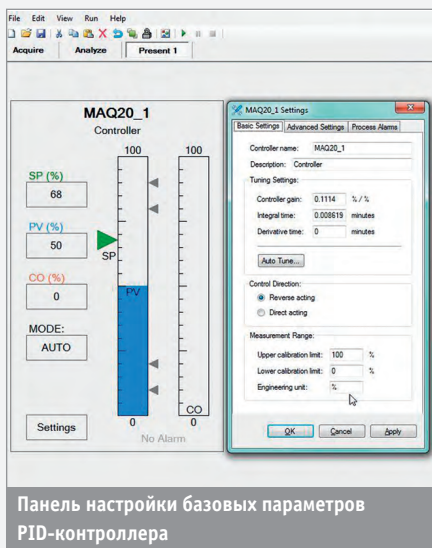
Главной движущей силой в контроллере является режим пропорционального управления. Он изменяет сигнал на

MAQ[®]20

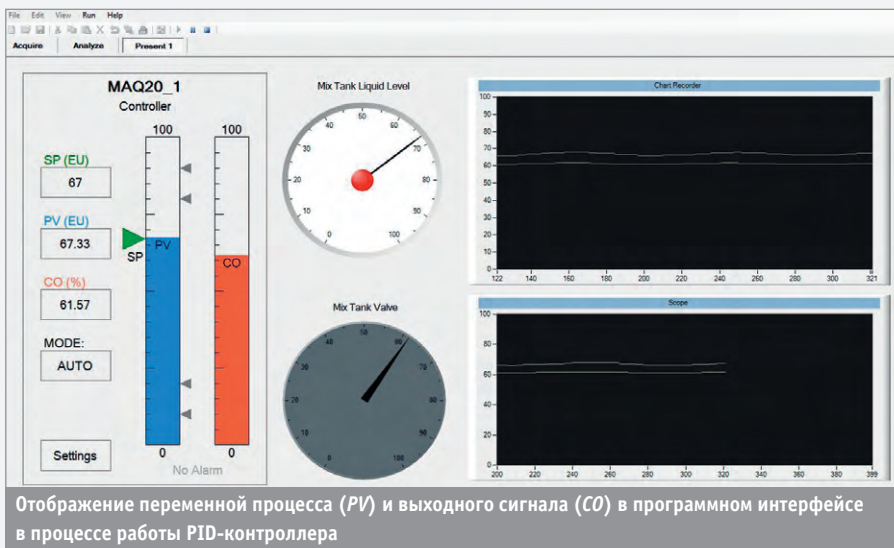
PID-регулятор Dataforth – это программный пропорционально-интегрально-дифференциальный (PID) контроллер для управления промышленными процессами и оборудованием с обратной связью в реальном времени. Это один из нескольких инструментов сбора и управления данными, встроенных в модули MAQ[®]20 и программное обеспечение MAQ20-940 ReDAQ[®]Shape для MAQ[®]20. Для работы промышленная система сбора и обработки данных MAQ[®]20 MA1056 на основе коммуникационных модулей MAQ20-COM4 и MAQ20-COM2 с Ethernet, USB и с интерфейсом RS-232 или RS-485 должна состоять как минимум из одного коммуникационного модуля, магистрали и одного модуля ввода/вывода. ПИД-контроллер встроен в коммуникационные модули MAQ[®]20 и может после настройки с помощью программного обеспечения ReDAQ[®]Shape или команд

Modbus работать автономно. После сброса питания контроллер автоматически возобновит управление. Для работы на одном коммуникационном модуле MAQ[®]20 можно настроить до 32 PID-контроллеров. Каждый из них сможет получать данные процесса от любого аналогового модуля ввода или дискретного ввода MAQ[®]20, установленного в системе, и обеспечит выходные сигналы управления процессом через любой аналоговый выход модуля MAQ[®]20 или модуль дискретного вывода в системе. Контроллеры работают с фиксированной частотой обновления один раз в секунду. Программное обеспечение MAQ20-940 ReDAQ[®]Shape для MAQ[®]20 имеет специальную панель управления, через которую инженер или оператор может взаимодействовать с контроллерами. Программа также предоставляет временные тренды для мониторинга контроллера и процесса во вре-

мени. Одной из отличительных особенностей ПИД-регулятора Dataforth является функция автонастройки, которая используется для упрощения сложной задачи настройки контура управления. Для пользователей с ограниченным или отсутствующим опытом в петлевой настройке ПИД-регуляторов компания Dataforth подготовила несколько подробных замечаний по этой теме и настоятельно рекомендует ими воспользоваться. Автонастройка может быть очень полезна, однако нельзя ожидать, что она найдёт решение для любой задачи и любого контура управления. Для достижения стабильной петли обратной связи может потребоваться базовое понимание процессов. Большинство циклов не нуждаются или не используют составляющую D в PID-регуляторах: пропорционально-интегрального (PI) управления более чем достаточно. ■



Панель настройки базовых параметров PID-контроллера



Отображение переменной процесса (PV) и выходного сигнала (CO) в программном интерфейсе в процессе работы PID-контроллера

выходе контроллера пропорционально ошибке (рис. 4). Если ошибка увеличивается, управляющее действие увеличивается пропорционально ей. Это очень полезно, так как для исправления больших ошибок требуется более интенсивное действие. Регулируемая настройка для пропорционального управления называется усилением контроллера (K_c — Controller Gain). Более высокое усиление увеличит пропорциональное управляющее воздействие для данной ошибки. Если усиление регулятора установлено слишком высоким, контур управления начнёт колебаться и станет нестабильным. Если усиление регулятора установлено слишком низким, контроллер не будет адекватно реагировать на изменения параметра регулирования или уставки.

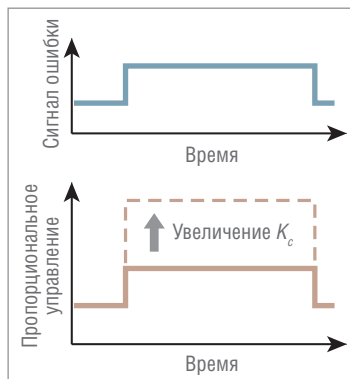


Рис. 4. Действие пропорциональной составляющей управления

В большинстве контроллеров изменение усиления влияет на величину отклика в интегральном и дифференциальном режимах управления. Вот почему этот параметр называется усилением контроллера. Однако существует одна конструкция контроллера (называемая алгоритмом параллельного, или независимого усиления), в которой регулировка пропорционального усиления не влияет на другие режимы.

ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР

Отключив интегральный и дифференциальный режимы, ПИД-регулятор можно настроить так, чтобы он производил только пропорциональное действие. Пропорциональные контроллеры просты для понимания и настройки. Выходной сигнал контроллера — это просто ошибка управления, умноженная на усиление контроллера, плюс смещение (рис. 5). Смещение необходимо, чтобы контроллер мог поддерживать ненулевой выходной сигнал при нулевой ошибке (переменная процесса в заданном значении). Использование пропорционального управления имеет большой недостаток — отклонение. Отклонение — это постоянная ошибка, которая не может быть устранена одним только пропорциональным управлением. Давайте рассмотрим контроль уровня воды в баке на рис. 6 с помощью пропорционального контроллера. Пока расход воды из бака остаётся постоянным, уровень будет находиться на заданном значении. Но если оператор увеличит расход из резервуара, уровень воды начнёт уменьшаться из-за дисбаланса между притоком и оттоком. При снижении уровня воды в баке ошибка растёт и пропорциональный контроллер увеличивает выходной сигнал пропорционально этой ошибке. Следовательно, клапан, управляющий потоком в бак, открывается шире и в бак поступает больше воды. Если уровень всё равно продолжает падать, ошибка увеличивается ещё больше и клапан продолжает открываться, пока не будет достигнута точка, в которой приток снова будет соответствовать оттоку. В этот момент уровень воды в баке (и ошибка) станет постоянным. Поскольку ошибка остаётся постоянной, наш Р-контроллер будет поддерживать постоянный выходной сигнал и регулирующий клапан будет удерживать своё положение. Система теперь снова сбалансирована, но уровень воды в баке стал ниже заданного значения. Эта оставшаяся постоянная ошибка назы-

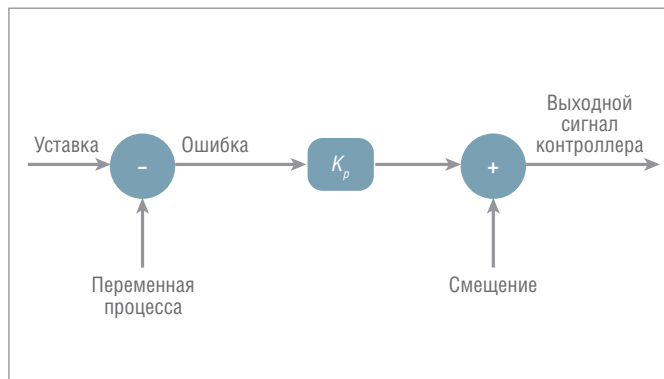


Рис. 5. Пропорциональное управление

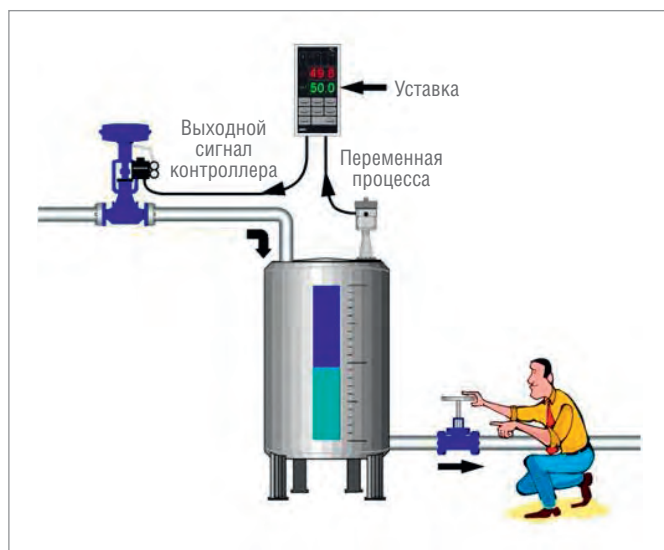


Рис. 6. Пропорциональный контроль уровня в процессе ручного отбора воды из бака

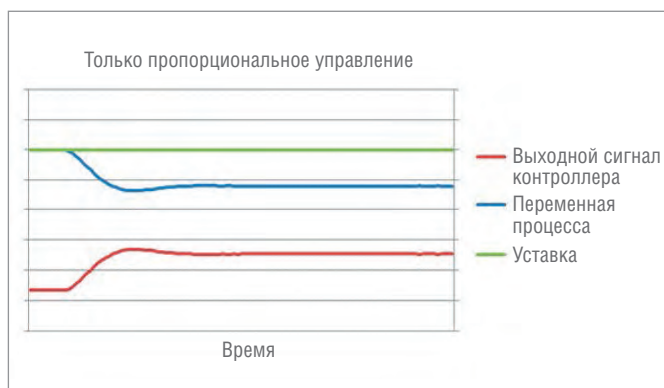
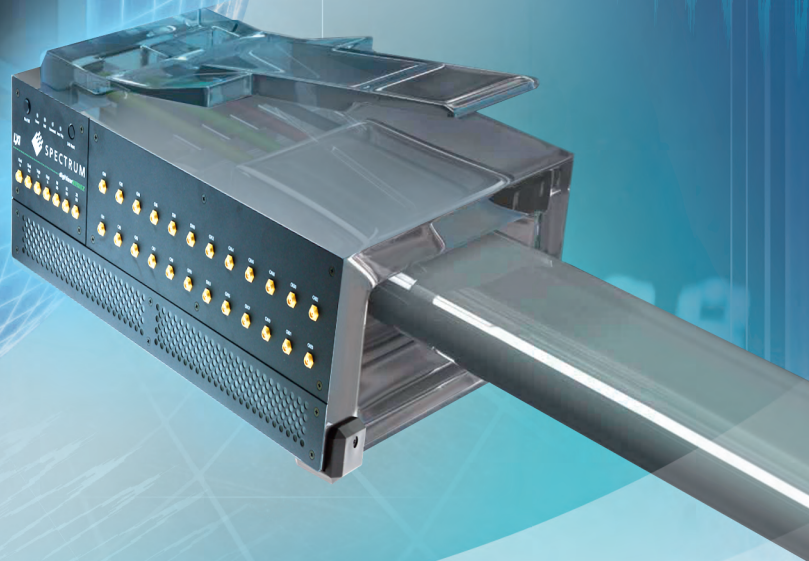


Рис. 7. Реакция пропорционального контроллера на возмущение

вается отклонением. На рис. 7 показано влияние внезапного снижения давления топливного газа на работу описанного ранее промышленного нагревателя и реакция пропорционального контроллера на данную ситуацию. Снижение давления топливного газа понижает интенсивность горения и соответственно мощность нагревателя. Температура воды снижается. Это создаёт ошибку, на которую отвечает контроллер. Однако обнаруживается новая точка баланса между управляющим воздействием и ошибкой и изменение температуры пропорциональным регулятором не устраняется. При пропорциональном управлении отклонение будет сохраняться до тех пор, пока оператор с целью его устранения вручную не скорректирует выходной сигнал контроллера. Тогда говорят, что оператор вручную сбрасывает контроллер.



Измерения везде, где есть Интернет

Высокоскоростные многоканальные АЦП
и генераторы сигналов стандарта LXI



digitizerNETBOX

- более 70 моделей
- от 2 до 48 синхронных каналов
- 5 Гсэмпл/с, 8 бит
- 500 Мсэмпл/с, 14 бит
- 200 ксэмпл/с – 250 Мсэмпл/с, 16 бит



generatorNETBOX

- от 2 до 24 каналов
- 60–125 Мсэмпл/с, 14 бит
- 625 Мсэмпл/с – 1,25 Гсэмпл/с, 16 бит



ИНТЕГРАЛЬНЫЙ РЕЖИМ УПРАВЛЕНИЯ

Необходимость избавиться от ручного сброса по описанному ранее сценарию привела к разработке автоматического сброса, или режима встроенного управления, как это называется сегодня. Функция режима встроенного управления заключается в увеличении или уменьшении выходного сигнала контроллера с течением времени, чтобы уменьшить имеющуюся ошибку (когда переменная процесса не находится в заданном интервале значений). При наличии достаточного времени интегральный механизм будет изменять выходной сигнал контроллера, пока ошибка не станет равной нулю. Если ошибка велика, интегральный режим будет увеличивать/уменьшать выходной сигнал контроллера с более высокой скоростью; если ошибка мала, изменения будут медленными. Для данной ошибки скорость интегрального действия задаётся интегральной настройкой времени контроллера (T_i — Integral Time). Большое значение T_i (длинное время интегрирования) приводит к медленному интегральному действию, а небольшое значение T_i (короткое время интегрирования) приводит к быстрому интегральному действию (рис. 8). Если интервал времени интегрирования установлен слишком большим, конт-

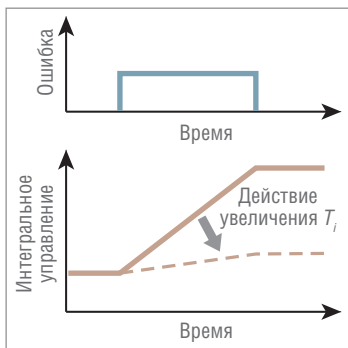


Рис. 8. Действие интегральной составляющей управления

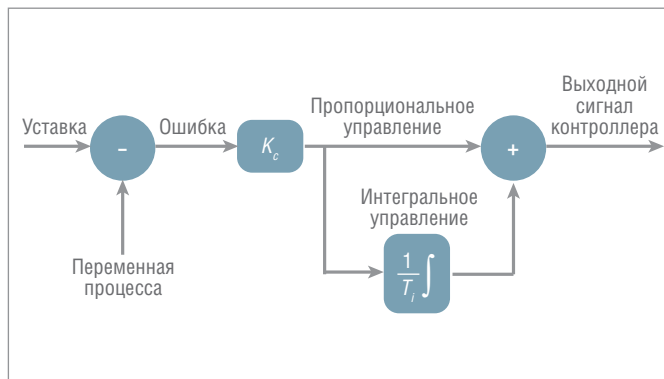


Рис. 9. Алгоритм PI-регулирования

роллер будет реагировать медленно; если он установлен слишком коротким, контур управления будет колебаться и станет неустойчивым. Большинство контроллеров, включая MAQ®20, в качестве единицы измерения для интегрального управления используют интегральное время (T_i) в минутах, но некоторые определяют его в секундах. Немногие контроллеры, обычно с параллельным алгоритмом, используют параметр «интегральное усиление» (K_i) в повторениях в минуту. Параллельный алгоритм работы также доступен в MAQ®20.

ПРОПОРЦИОНАЛЬНО-ИНТЕГРАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР

Обычно пропорционально-интегральный контроллер называют PI-контроллером, его выход состоит из суммы пропорциональных и интегральных управляющих воздействий

XTR — СЕРИЯ КОНТРОЛЛЕРОВ И МОДУЛЕЙ ДЛЯ ЖЕСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

WAGO
INNOVATIVE CONNECTIONS

- Диапазон рабочих температур: $-40...+70^{\circ}\text{C}$
- Вибрационные нагрузки до 5g
- Защита от импульсных скачков напряжения до 5 кВ
- Позолоченное покрытие силовых контактов
- Искробезопасные модули
- Повышенная влагостойкость



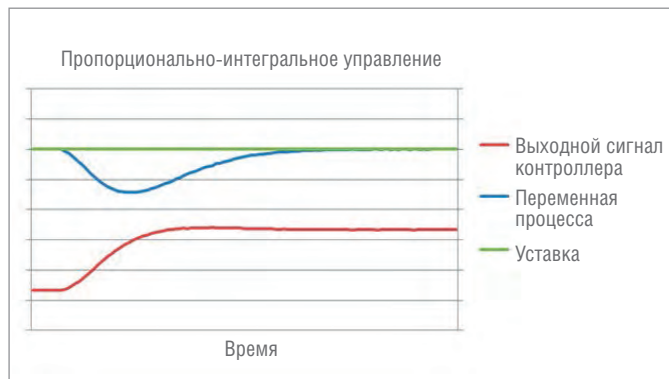


Рис. 10. Отклик PI-контроллера на возмущение

(рис. 9). На рис. 10 показано, как после возмущения интегральный режим продолжает увеличивать выходной сигнал контроллера, чтобы вернуть температуру на выходе нагревателя к заданному значению. Если сравнить это с рис. 7, становится ясно, как интегральное управление продолжает управлять выходом контроллера до тех пор, пока смещение не будет устранено полностью.

РЕЖИМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Третий режим управления в ПИД-контроллере — это режим управления по производной. Дифференциальный контроль редко используется в управлении процессами, но он часто применяется в управлении движением. Для управления процессом это не является абсолютно необходимым: дифференциальный режим очень чувствителен к инструментальному шуму и

усложняет настройку методом проб и ошибок. Тем не менее, его использование может привести к тому, что определённые типы контуров управления будут реагировать немного быстрее, чем при применении только ПИ-регулирования. Температурное управление, например, является типичной задачей для ПИД-регулирования.

Режим управления по производной обеспечивает сигнал, основанный на скорости изменения ошибки (рис. 11). Из-за этого дифференциальный режим изначально назывался управлением по скорости. Дифференциальный режим производит большее управляющее действие, если ошибка изменяется с большей скоростью. Если величина ошибки не меняется во времени, действие дифференциальной составляющей равно нулю. Дифференциальный режим имеет настройку, называемую Derivative Time (T_d). Чем больше значение этого времени, тем больше вклад дифференциального управления. Установка времени T_d на ноль полностью отключает этот режим. Если время установлено слишком большим, будут возникать колебания и контур управления станет нестабилен. Для настройки дифференциальной составляющей контроллера используются две единицы измерения: минуты и секунды.

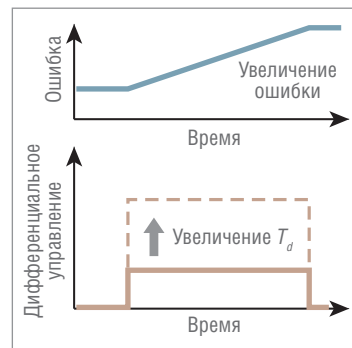


Рис. 11. Процесс дифференциального регулирования

МОСКВА
(495) 234-0636
info@prosoft.ru

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
(812) 448-0444
info@spb.prosoft.ru

ЕКАТЕРИНБУРГ
(343) 356-5111
info@prosoftsystems.ru

(912) 620-8050
ekaterinburg@regionprof.ru

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

Реклама

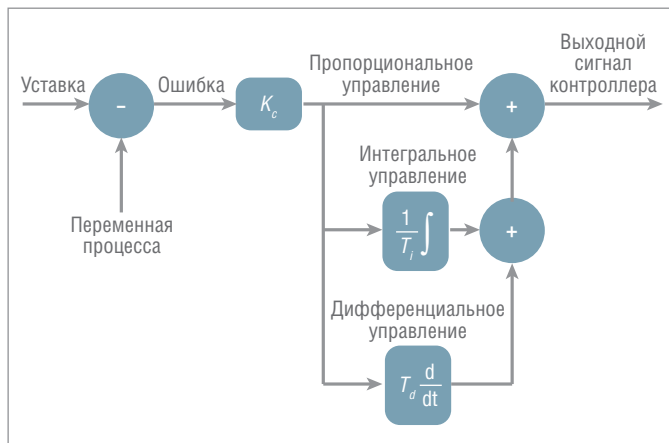


Рис. 12. Неинтерактивный алгоритм PID-управления

ПРОПОРЦИОНАЛЬНО-ИНТЕГРАЛЬНО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЛЕР

Такой контроллер, обычно называемый ПИД-регулятором, работает на основе суммы пропорциональных, интегральных и дифференциальных управляющих воздействий.

На рис. 12 показан алгоритм неинтерактивного (также называемого идеальным) ПИД-регулятора, а на рис. 13 представлен алгоритм параллельного контроллера. Оба они поддерживаются в системе MAQ®20. Дифференциальный режим ПИД-регулятора обеспечивает большее управляющее воздействие раньше, чем это возможно при управлении только Р или PI.

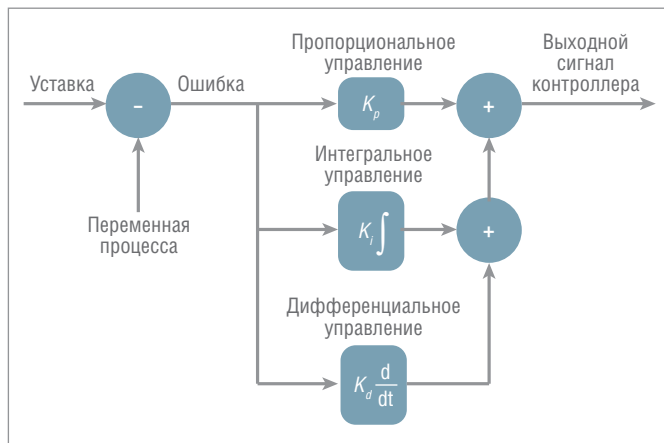


Рис. 13. Параллельный алгоритм PID-управления

Это уменьшает влияние возмущения и сокращает время, необходимое для того, чтобы уровень вернулся к своему заданному значению (рис. 14).

На рис. 15 сравнивается скорость восстановления при Р, PI и PID-регулировании температуры на выходе нагревателя после внезапного изменения давления топливного газа, как описано ранее.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ПИД-регулятор является рабочей лошадкой современных систем управления процессами. Каждый из режимов пропорционального, интегрального и дифференциального управления выполняет свою уникальную функцию. Пропорциональ-

Мощный сервер архивации Hyper Historian™

0681493

СОБРАНО ТЕГОВ

Сбор

Сжатие

Архив

Анализ и визуализация

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Microsoft Partner

2017 Partner of the Year-Winner
Application Development Award

Winner Microsoft Partner

2018 Partner of the Year
Manufacturing Award

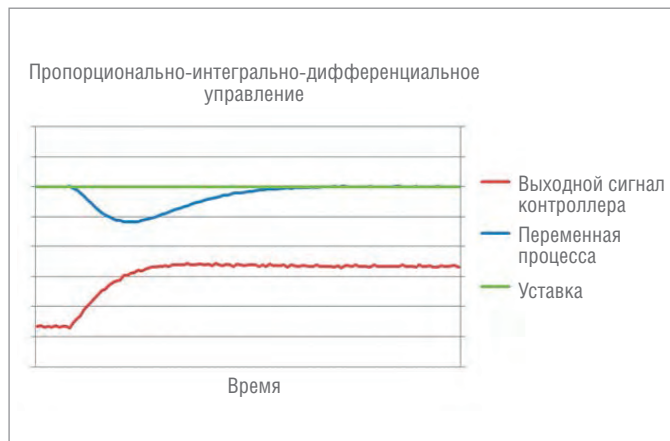


Рис. 14. Реакция PID-контроллера на возмущение

ные и интегральные режимы необходимы для большинства контуров управления, а регулирование по производной полезно только в некоторых случаях. Существуют различные алгоритмы ПИД-регулирования, и MAQ®20 поддерживает наиболее распространенный неинтерактивный алгоритм, а также параллельный алгоритм.

Универсальность делает MAQ®20 чрезвычайно мощным устройством и адаптируемым для широкого спектра приложений управления процессами, включая:

- тестирование и измерения;
- автоматизацию производства и процессов;
- автоматизацию машин;
- военную и аэрокосмическую промышленность;

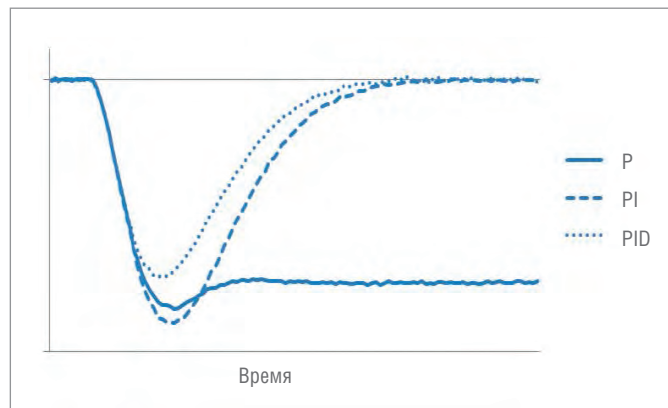


Рис. 15. Сравнение скоростей реакций P, PI и PID-контроллеров на возмущение

- энергетику;
- мониторинг окружающей среды;
- нефтегазовую сферу.

Линейка продуктов MAQ®20, вобравшая в себя более 25 лет опыта проектирования компании Dataforth в индустрии управления процессами, предлагает самую низкую стоимость на канал, точность $\pm 0,035\%$ и изоляцию 1500 В, а также обеспечивает превосходное ПИД-управление процессами. ●

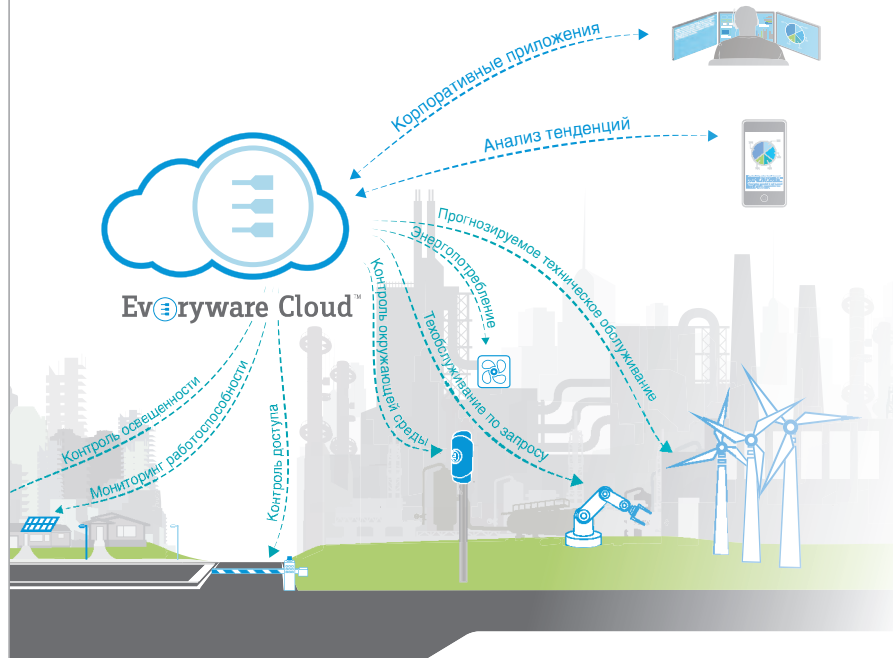
Авторизованный перевод

Юрия Широкова

E-mail: textoed@gmail.com

EUROTECH
Imagine. Build. Succeed.

Облачные технологии
Eurotech для автоматизации



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

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Реклама

Программируем контроллер модульной линейки FASTWEL I/O CPM713

Светлана Захаркина, Анастасия Казначеева, Александр Локотков

В статье приводятся ответы на часто задаваемые вопросы пользователей системы FASTWEL I/O CPM713. Описываются готовые решения в области подключения, диагностики и программирования контроллера.

Вопрос

Как оценить уровень загрузки процессора CPM713?

Ответ

Оценить уровень загрузки процессора CPM713 можно следующими способами.

Способ 1: визуально оценить степень свечения верхних светодиодов RUN/ERR и APP на панели индикаторов (рис. 1). Если светодиод RUN/ERR светится красным цветом, то в приложении имеется более одной циклической задачи и ни одна из них не укладывается в заданный период. Если индикатор светится зелёным цветом, то в приложении имеется единственная циклическая задача и она хотя бы иногда успевает укладываться в заданный период, либо в приложении имеется более одной циклической задачи и хотя бы одна

из них хотя бы иногда укладывается в заданный период. Прерывистое свечение красным цветом индикатора APP означает, что все циклические задачи никогда не успевают укладываться в заданный период и хотя бы одна циклическая задача иногда успевает укладываться в заданный период. Зелёный цвет индикатора APP означает, что все циклические задачи всегда успевают укладываться в заданный период.

Способ 2: программным путём проверить статус битовых полей диагностики исполнения приложения и счётчики циклов и запаздываний (рис. 2).

В конфигурации контроллера имеется секция *Diagnostics–Application*, в которой определены два входных канала, позволяющих приложению во время выполнения получить общее количество циклов всех циклических задач и общее количество циклов, во время ко-

торых циклические задачи не успели завершить исполнение в течение заданных периодов. Назначение каналов представлено в табл. 1.

Способ 3: воспользоваться функцией *F_IecTasks_getInfo* из библиотеки *FastwelTasksExchange.lib*. Данная функция принимает указатель на переменную типа *F_TASK_INFO* в качестве первого параметра и возвращает диагностическую информацию о задаче, номер которой передан вторым параметром. Если задача с данным номером отсутствует в системе, функция возвращает 0.

Структура *F_TASK_INFO* определена следующим образом:

```
TYPE F_TASK_INFO :
STRUCT
period_us : DWORD;
(* период циклической задачи в мкс
или для ациклической задачи –
16#FFFFFFFF *)
```



Рис. 1. Панель индикаторов

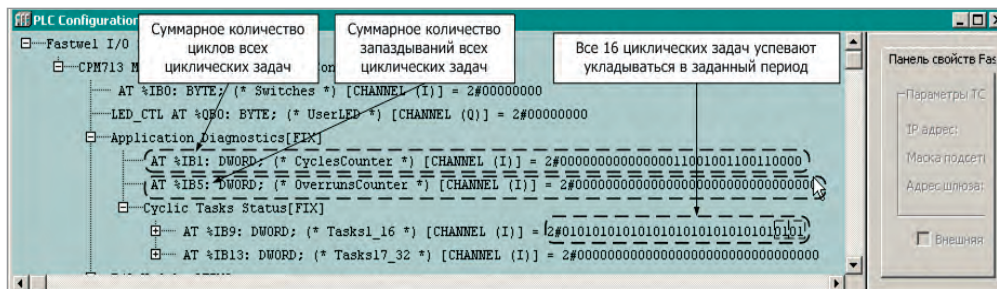


Рис. 2. Диагностические каналы среды исполнения CODESYS

Описание секции *Diagnostics–Application* конфигурации контроллера узла

Элемент/канал	Адрес	Тип	Назначение
CyclesCounter	%IB1	DWORD	Общее количество циклов всех циклических задач
OverrunsCounter	%IB5	DWORD	Общее количество циклов циклических задач, во время которых они не успели завершить выполнение в течение своих заданных периодов
Cyclic Tasks Status–Task1_16	%IB9	DWORD	Двухбитовые статусы циклических задач

Таблица 1

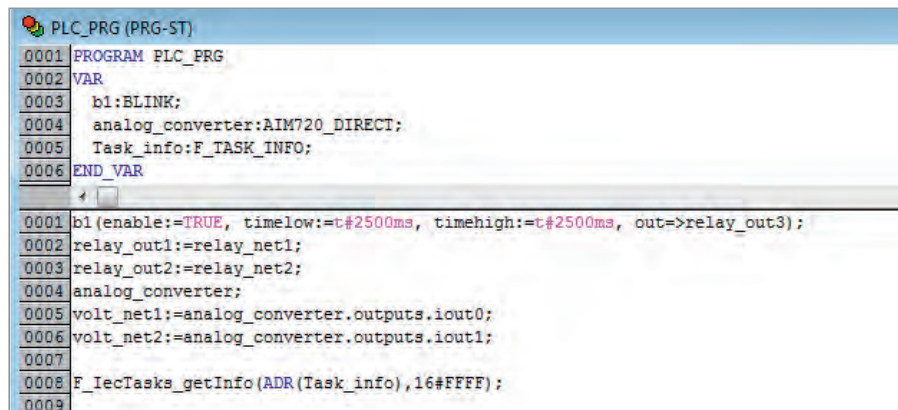
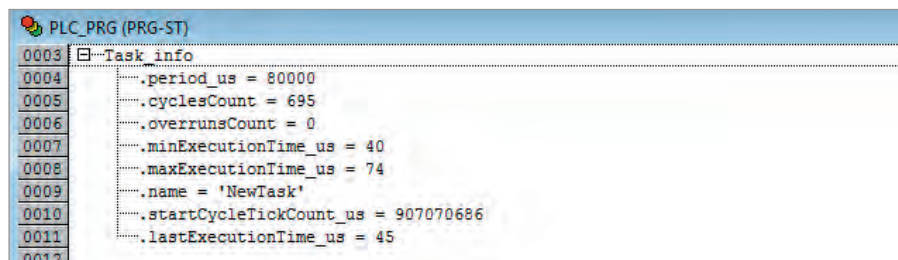
Рис. 3. Пример использования функции `F_IecTasks_getInfo`

Рис. 4. Результат выполнения программного кода

```
cyclesCount : DWORD;
```

(* количество циклов, выполненных задачей *)

```
overrunsCount : DWORD;
```

(* количество запаздываний циклической задачи *)

```
minExecutionTime_us : DWORD;
```

(* минимальное время ввода данных и выполнения пользовательского кода, мкс *)

```
maxExecutionTime_us : DWORD;
```

(* максимальное время ввода данных и выполнения пользовательского кода, мкс *)

```
name : STRING(23);
```

(* имя задачи *)

```
startCycleTickCount_us : DWORD;
```

(* счётчик микросекунд в момент последнего запуска задачи перед вызовом `F_IecTasks_getInfo` *)

```
lastExecutionTime_us : DWORD;
```

(* время ввода данных и выполнения пользовательского кода в мкс в цикле, предшествующем вызову `F_IecTasks_getInfo` *)

```
END_STRUCT
```

```
END_TYPE
```

Номер задачи, передаваемый в качестве второго параметра, является индексом задачи (начиная с 0) в древовидном списке ресурса *Task Configuration* среды разработки CODESYS.

При вызове `F_IecTasks_getInfo` в контексте какой-либо циклической задачи в качестве номера может использоваться значение 16#FFFF. В этом случае функция вернёт статистику для

текущей циклической задачи. Пример программы с использованием функции `F_IecTasks_getInfo` приведён на рис. 3 и 4.

Для рассмотренной в примере задачи:

`period_us = 80000` — период выполнения, мкс;

`cyclesCount = 695` — количество циклов, выполненных задачей;

`overrunsCount = 0` — количество циклов, на которых задача не уложилась в заданный период исполнения;

`minExecutionTime_us = 40` — минимальное время исполнения, мкс;

`maxExecutionTime_us = 74` — максимальное время исполнения, мкс;

`name = 'NewTask'` — имя задачи;

`startCycleTickCount_us = 907070686` — счётчик микросекунд в момент последнего запуска задачи перед вызовом `F_IecTasks_getInfo`;

`lastExecutionTime_us = 45` — время ввода данных и выполнения пользовательского кода в мкс в цикле, предшествующем вызову `F_IecTasks_getInfo`.

`F_IecTasks_getInfo`.

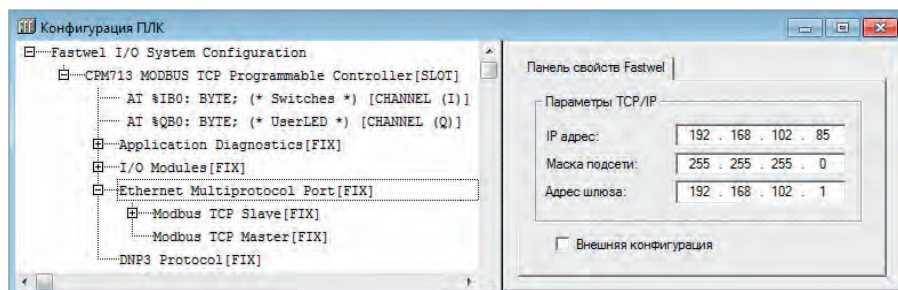


Рис. 5. Окно сетевых параметров

Вопрос

Как установить связь с контроллером CPM713 в среде программирования CODESYS V2.3?

Ответ

Если контроллер новый, только что распакован, то соединиться с ним можно по адресу 10.0.0.1 (маска 255.0.0.0). Также с контроллером можно соединиться по интерфейсу «точка-точка» (P2P) через COM-порт с помощью кабеля, входящего в комплект поставки.

В случае если контроллер CPM713 уже использовался ранее, но по каким-то причинам нет информации о его коммуникационных параметрах и отсутствует рабочий проект, загруженный ранее, то для установки связи с контроллером необходимо выполнить следующую последовательность действий.

1. Перевести контроллер в безопасный режим:

- 1.1. Перевести первый переключатель в положение ON (вправо).
- 1.2. Выключить, а затем включить питание контроллера.
- 1.3. Дождаться загрузки контроллера (попеременное свечение индикатора RUN/ERR зелёным и красным цветом).
- 1.4. Вернуть первый переключатель в положение OFF (влево), чтобы при следующей перезагрузке питания контроллер не ушёл в безопасный режим.
- 1.5. Проверить подключение к контроллеру: IP 10.0.0.1, маска подсети 255.0.0.0.

Если рабочий проект существует, то дополнительно к п. 1 необходимо сделать следующее.

2. Загрузить рабочий проект в контроллер:

- 2.1. Открыть проект в среде программирования CODESYS V2.3.
- 2.2. На вкладке Ресурсы (Resources) в окне Конфигурация ПЛК (PLC Configuration) в поле Ethernet Multiprotocol Port установить допустимые в используемом сегменте сети параметры со значе-

ниями IP-адреса, маски подсети и адреса шлюза (рис. 5).

- 2.3. Открыть окно Параметры подключения (Communication Parameters) из меню Онлайн (Online). Добавить новое соединение (New) и выбрать пункт Modbus TCP (Fastwel Modbus TCP). По умолчанию в строке Address указывается заводской адрес контроллера 10.0.0.1.
- 2.4. Загрузить проект в контроллер командой Онлайн (Online)/Подключение (Login).
- 2.5. После загрузки проекта связь среды с контроллером оборвётся, потому что IP-адрес контроллера изменится на новый.

2.6. Чтобы подключиться ещё раз, необходимо в окне Параметры коммуникации в строке Address изменить адрес контроллера с 10.0.0.1 на нужный.

Вопрос

Можно ли программным способом установить и прочитать пользовательский серийный номер контроллера CPM713 или его MAC-адрес с целью привязать программу к данному контроллеру?

Ответ

Установить, а затем прочитать пользовательский серийный номер контроллера CPM713 можно с помощью функций FwPlatformSetSerialNumber и

FwPlatformGetSerialNumber системной библиотеки FastwelPlatformControl.lib. Пример использования этих функций показан на рис. 6 и 7. Установить и прочитать MAC-адрес контроллера невозможно.

Вопрос

Существуют ли у контроллеров CPM713 какие-либо ограничения на запись значений через указатель POINTER в переменные Modbus?

В пояснение вопроса рассмотрим пример кода:

```
pt_write[1]:=ADR(Out_m_Data01);
pt_write[1]^:=Data_out[1];
pt_write[2]:= pt_write[1]+2;
pt_write[2]^:= Data_out[2];
```

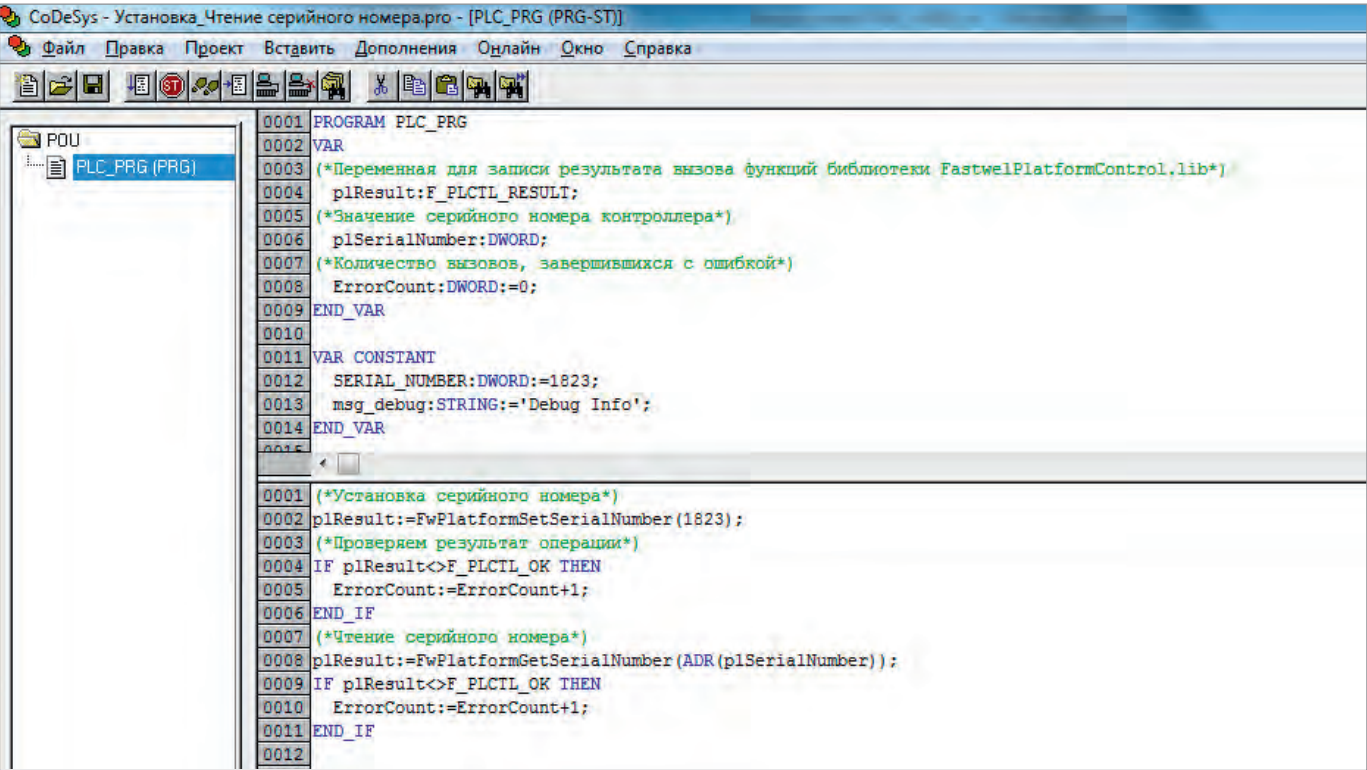


Рис. 6. Пример использования функций библиотеки FastwelPlatformControl.lib

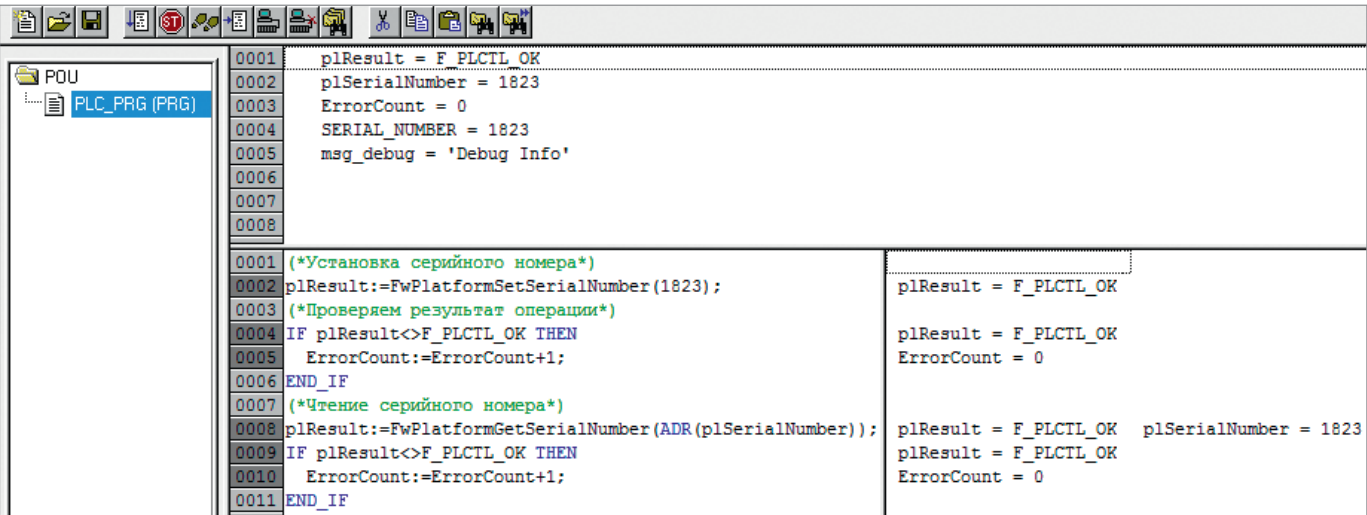


Рис. 7. Результат выполнения программного кода

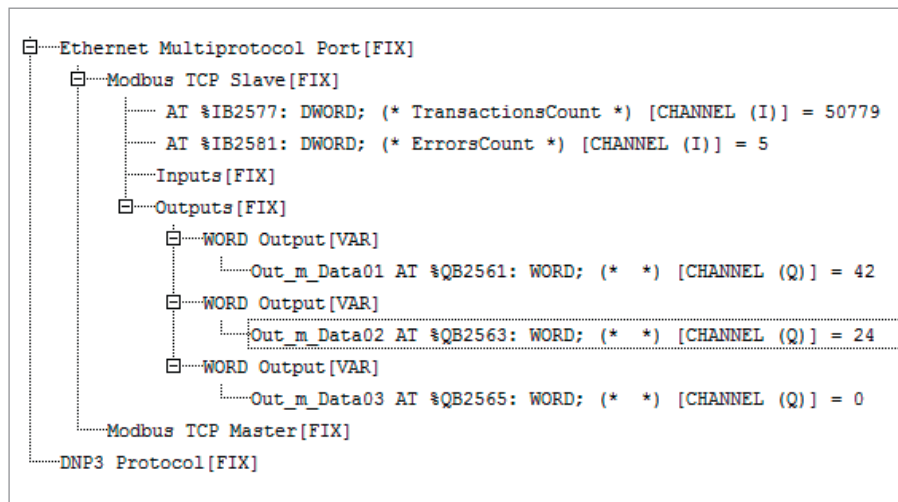


Рис. 8. Окно «Конфигурация ПЛК»

Имя	Тип	Адрес (1..65536)	Обработка	Значение	Описание
Out1	Input Register	1		42	
Out2	Input Register	2		0	

Рис. 9. Окно «Конфигурация OPC-сервера»

Out_m_Data01 — выходная переменная Modbus.

Считаем её адрес. Затем к этому адресу прибавляем 2 (2 байта) и получаем адрес второй выходной переменной *Modbus*.

В самой среде CODESYS показано, что значения передаются на выход (рис. 8):

Но в OPC-сервере передаётся значение только для первой переменной (рис. 9):

В чём может быть проблема?

Например, задача состоит в том, что существует некий внутренний массив данных *Data_internals[i]*, и пользователь хочет из этого массива передавать данные на выходные переменные *Modbus*.

Если там большое количество переменных Modbus, то вручную это не очень удобно делать.

Ответ

Использование этого приема:

```
pt_write[1]:=ADR(Out_m_Data01);
(* и т.д. *)
```

без специальных мер приводит к тому, что среда разработки CODESYS сгенерирует единственную ссылку на выходную часть образа процесса, соответствующую *Out_m_Data01*, а остальная область *Input Registers* не будет обновляться из приложения.

В результате изменения по Modbus будут видны только для первого регистра.

«Специальные меры» состоят в том, чтобы явно сослаться на желаемую область адресов в образе процесса. Скажем, если есть такое объявление:

swissbit®
INDUSTRIAL MEMORY SOLUTIONS



Серия S-40: карты памяти SD и MicroSD для эффективных промышленных применений

- 4–32 Гбайт (MLC NAND Flash)
- SD 3.0 (2.0), SDHC Class 6
- Передача данных до 24 Мбайт/с
- Автономная система управления данными
- Защита от пропадания напряжения
- Длительное время хранения данных при экстремальных температурах
- Резервирование встроенного программного обеспечения
- Сложный механизм распределения нагрузки и управления сбойными блоками
- Обновление параметров и встроенного программного обеспечения
- Контроль изменений в комплектации
- Инструменты для диагностики

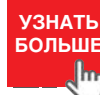
**Надежные, прочные,
экономичные**

ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU




```

VAR CONSTANT
    ARRAY_SZ : INT := 3;
END_VAR
VAR
    Area:ARRAY[1..ARRAY_SZ] OF
WORD:=5,6,7;
MbSlaveArea AT %QB2561 : ARRAY
[1..ARRAY_SZ] OF WORD;
p_mb : POINTER TO WORD;

idx : INT;
END_VAR,
то в теле программы достаточно напи-
сать:
MbSlaveArea;
а затем работать с указателями по сле-
дующему примеру:
p_mb := ADR(MbSlaveArea[1]);
FOR idx := 1 TO ARRAY_SZ DO

```

```

p_mb^ := Area[idx];
p_mb := p_mb +
SIZEOF(p_mb^);
END_FOR

```

Результат выполнения программного кода представлен на рис.10.

На рис. 11 показано окно программы “Fastwel Modbus OPC Server”, где отображаются значения трёх переменных.

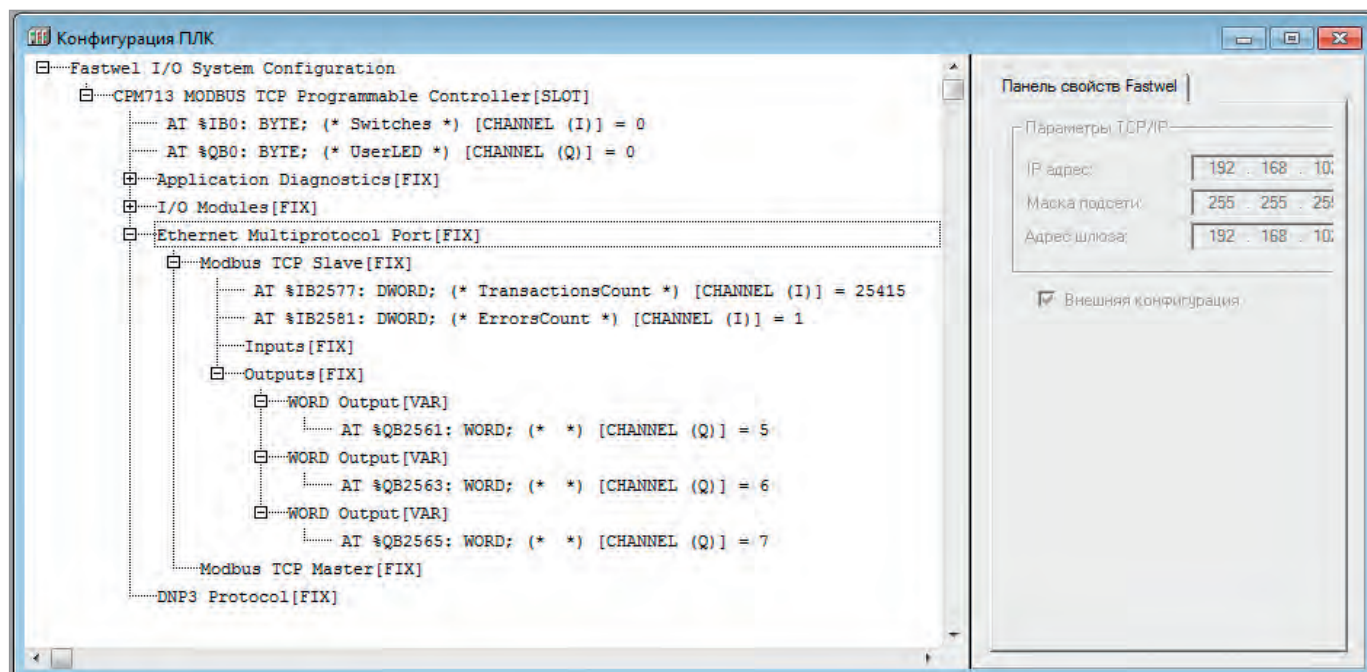


Рис. 10. Результат выполнения программного кода

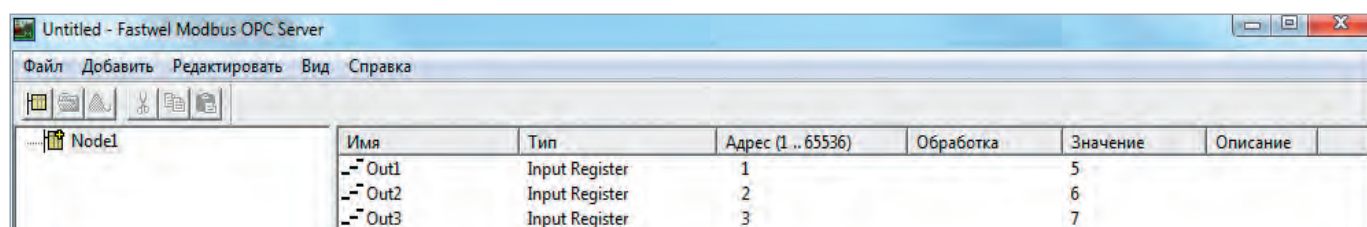


Рис. 11. Окно программы «Fastwel Modbus OPC Server»

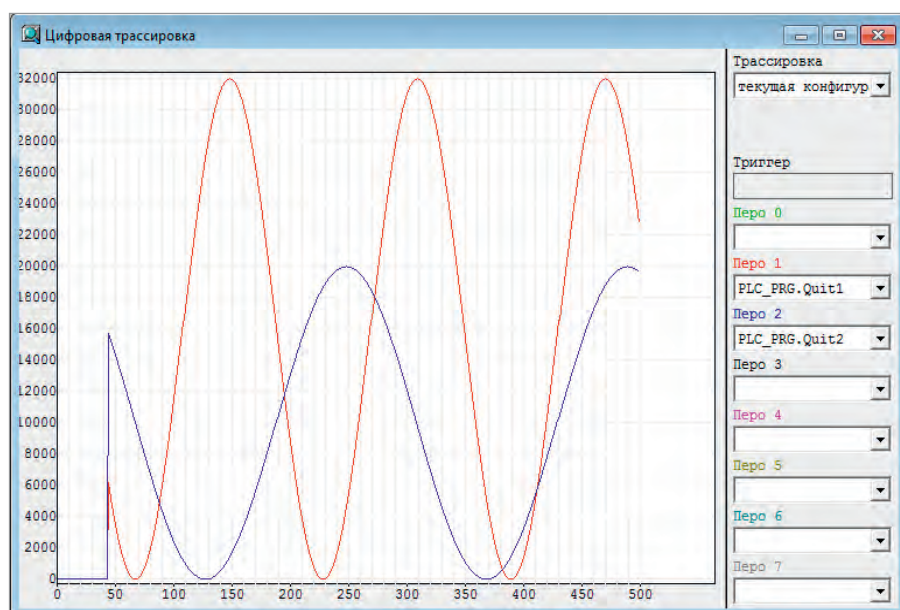


Рис. 12. Окно цифровой трассировки

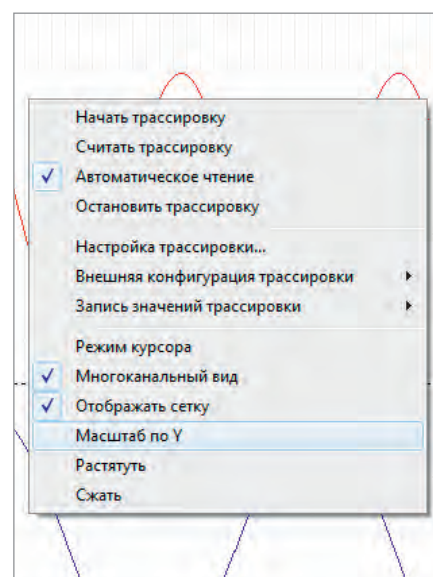


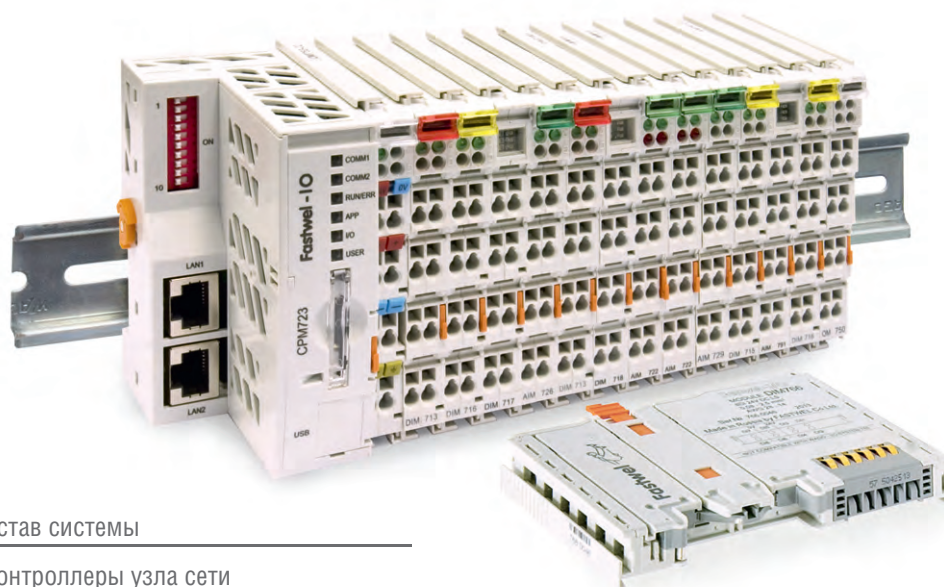
Рис. 13. Контекстно-зависимое меню в окне цифровой трассировки

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

МОРСКОЙ РЕГИСТР
ПОЖАРНЫЙ СЕРТИФИКАТ
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

- Процессоры 500/600 МГц
- Встроенный и внешний флэш-накопители объёмом до 32 Гбайт
- Энергонезависимая память 128 кбайт с линейным доступом
- Бесплатная адаптированная среда разработки приложений CODESYS
- 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



CPM723

- Протоколы передачи данных Modbus TCP/RTU
- Сетевой интерфейс 2×Ethernet

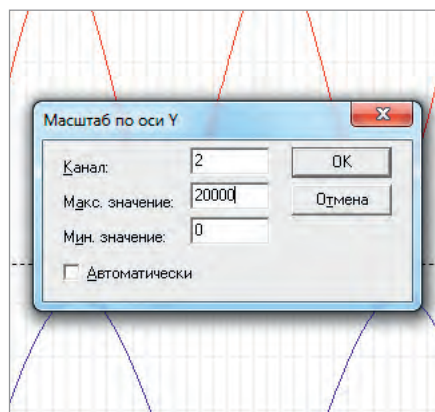


Рис. 14. Окно «Масштаб по оси Y»

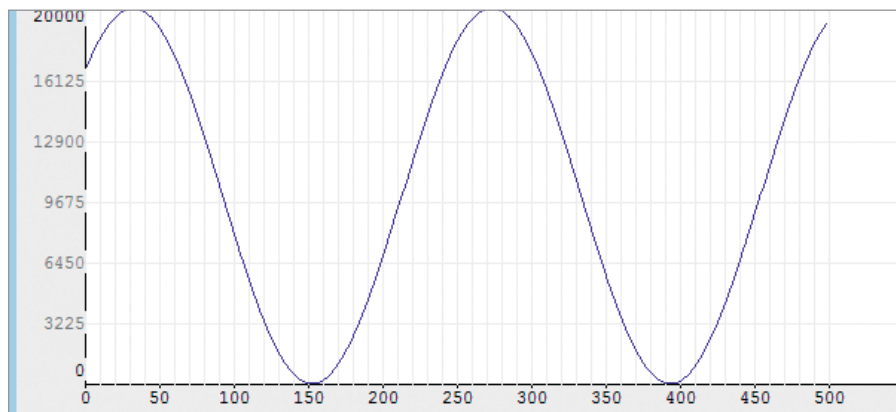


Рис. 15. Отображение трассы

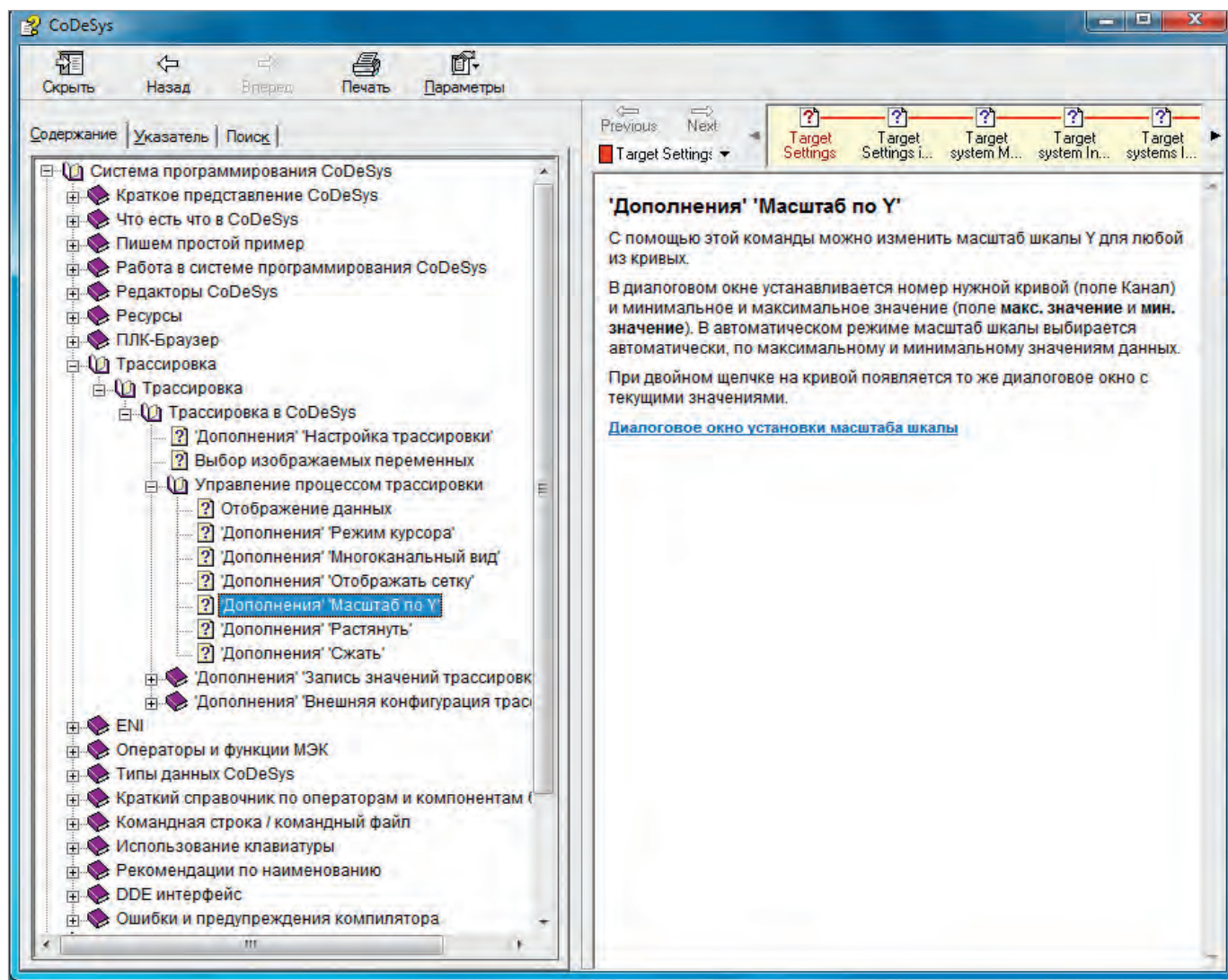


Рис. 16. Окно справочной системы CODESYS 2.3

Вопрос

При разработке модели «Синусоида» выводятся графики в окне цифровой трассировки (рис. 12). В режиме с отключённым многоканальным видом не получается задать фиксированный диапазон по оси Y. Как можно этого добиться? Работа ведётся в эмуляторе.

Ответ

Для задания фиксированного диапазона необходимо:

1. В процессе трассировки щёлкнуть правой кнопкой над областью трассировки и выбрать Масштаб по Y (рис. 13).
2. В диалоговой панели Масштаб по оси Y снять флажок Автоматически (рис. 14). Затем ввести номер трассы в поле Канал, требуемые минимальное и максимальное значения в соответствующие поля и нажать ОК. Область отображения трассы для

соответствующего канала будет визуализирована в заданных пределах (рис. 15).

Более подробная информация приведена в справочной системе и документации на CODESYS 2.3 (рис. 16). ●

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

Скорость и надежность
современных
технологий

Поддерживаемые ОС



CompactPCI 2.0, 2.16, 2.30, Serial



CPC512

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



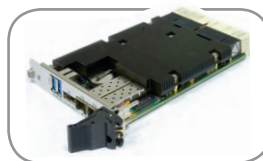
CPC514

Эльбрус-4С
8 Gb RAM, 16 Gb SSD,
3xSATA II, 9xUSB 2.0,
3xGbe



CPC516

Байкал-Т
5xPCIe 1.0, SATA III, 2xGbe,
DP 1920x1080@60 fps



CPC518

Intel Xeon D
32 Gb DDR4, 24xPCIe 3.0,
2xSPF + 10Gbe,
DP 1920x1440@60 fps

РОССИЙСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ REGUL

для автоматизации технологических процессов в газовой промышленности

Высокопроизводительные решения для создания АСУ ТП любой сложности, а также локальных и распределенных систем управления на объектах газового хозяйства



ПЛК REGUL R600



ПЛК REGUL R500



ПЛК REGUL R400



ПЛК REGUL R200

- Полностью российский продукт с оперативной техподдержкой
- «Бесшовная» интеграция линейки контроллеров на основе единой шины обмена данными
- Единая бесплатная среда разработки прикладного ПО Epsilon LD с поддержкой 5 языков стандарта IEC 61131-3
- «Горячая» замена модулей
- Поддержка различных схем резервирования
- Время цикла от 1 мс
- Синхронизация времени по GPS/GLONASS с точностью 50 мкс
- Встроенные архивы
- Поддержка визуализации
- Работа в экстремальных условиях (расширенный температурный диапазон, повышенная влажность и агрессивные среды)

Контроллеры серии REGUL RX00 применимы в широком спектре задач автоматизации газового комплекса. На их основе реализованы сотни ответственных внедрений на территории России и стран СНГ

Подробная информация о контроллерах и примеры проектов – на сайте **prosoftsystems.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

Планшет UX10 от Getac

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Getac** анонсировала выпуск нового 10,1" планшета **UX10**, отличающегося надёжностью, высокой вычислительной мощностью и компактным форм-фактором.

Лёгкий планшет UX10 разработан для эффективной работы в любых условиях. Его 10,1" сенсорный дисплей с яркостью 1000 кд/м² и опциональным режимом дигитайзера обеспечивает отличную видимость данных на экране в любую погоду. Защита по стандартам MIL-STD-810G и IP65 гарантирует эксплуатацию в диапазоне температур -29...+63°C и удароустойчивость при падении с высоты до 1,8 метра.

Модель оснащена четырёхъядерным процессором Intel 8-го поколения, 8 ГБ оперативной и 256 ГБ постоянной памяти, технологиями Bluetooth, Wi-Fi, 4G LTE и встроенным модулем GPS. Планшет имеет несколько конфигураций аккумулятора, в число которых входит опциональная батарея повышенной ёмкости. UX10 совместим с рядом дополнительных аксессуаров: съёмной клавиатурой, ручкой для транспортировки и док-станциями для транспортных средств. ●



Сверхкомпактная система управления MICRO от YASKAWA VIPA Controls

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Процессорный модуль выполнен на базе технологий SPEED7, имеет 16 встроенных дискретных входов, 12 дискретных выходов и 2 аналоговых входа. Дискретные входы поддерживают функцию формирования аппаратного прерывания по изменению состояния входного сигнала и могут быть организованы в 4 скоростных счётчика для измерения частоты импульсного сигнала или подсчёта количества импульсов. Два дискретных выхода могут использоваться для генерации импульсных сигналов управления с ШИМ или Pulse Train. Встроенный порт Ethernet (PG/OP, PROFINET IO, Modbus TCP и др.) – основной коммуникационный интерфейс. Обмен в режимах PROFIBUS Slave, PtP и MPI реализуется с помощью опционального модуля расширения. Подключение до 8 модулей расширения обеспечивает обслуживание до 160 локальных аналоговых и дискретных каналов. ПЛК MICRO интегрируется в распределённые системы управления и обеспечивает реализацию операторского интерфейса. ●



Процессорные модули Regul серии R200

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания «Прософт-Системы» представляет новые модели процессорных модулей **Regul серии R200**. Это модели R200 CU 00 021(W), R200 CU 00 031(W), R200 CU 00 041(W) и R200 CU 00 061(W). Они имеют артикулы, аналогичные текущим, с добавлением индекса (W), что означает поддержку процессорными модулями Web-визуализации. Web-визуализация – технология, позволяющая наблюдать и управлять CODESYS-визуализацией посредством Web-браузера на любой аппаратной платформе. Новые модули в аппаратном плане не отличаются от текущих, различие лишь в прошивке, добавляющей Web-визуализацию. Они совместимы со всем перечнем модулей ввода-вывода, присутствующих в линейке Regul R200.

Контроллер Regul R200 предназначен для построения локальных и распределённых систем АСУ ТП и может использоваться как удалённая станция ввода/вывода в составе контроллеров Regul R600/R500/R400. Программирование осуществляется в среде Epsilon LD с поддержкой 5 языков стандарта IEC 61131-3. ●



Компьютерный модуль для устройств сегмента Интернета вещей

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Eurotech** представляет одноплатный компьютер **CPU-300-25** запатентованного небольшого форм-фактора, Catalyst AL, на базе процессоров Intel® Atom™ E3900, включающих двух- и четырёхъядерные процессоры с тепловыделением от 6,5 до 12 Вт. Плата размером всего 100×67 мм рассчитана на работу в широком диапазоне рабочих температур -40...+85°C при пассивном охлаждении.

Устройство поставляется в комплекте с напряжённым модулем оперативной памяти с контроллером чётности ёмкостью от 2 до 8 Гбайт (в зависимости от модификации) и предустановленным накопителем на флэш-памяти типа eMMC объёмом 8 Гбайт с возможностью расширения до 32 Гбайт.

Плата имеет гибкие возможности расширения благодаря наличию множества портов ввода-вывода: 3×COM, отладочный порт, 1×LAN, 2×USB 3.0, 7×USB 2.0, 9×GPIO, 4×MIPI CSI, 4×MIPI DSI, 1×SMBus, 1×LPC, 2×SATA III, 1×SDIO, аудио и два слота расширения PCIe x4.

Новинка поддерживает подключение трёх независимых дисплеев с интерфейсами LVDS и DDI, а наличие встроенной графиче-

ской системы Intel HD Graphics 500 обеспечивает декодирование видео в различных форматах с разрешением Full HD и высокую производительность в мультимедийных задачах.

Устройство поддерживает камеры с интерфейсом подключения MIPI CSI-2, что также позволяет эффективно решать задачи технологий визуализации. Плата CPU-300-25 способна работать под управлением таких операционных систем, как Windows 10, Linux Yocto и Kernel, а также поддерживает программное обеспечение Everyware Software Framework (ESF) на базе коммерческой версии Eclipse Kura для предприятий и среды с открытым исходным кодом Java/OSGi для шлюзов IoT. Поддерживаются готовые к использованию полевые протоколы, включая Modbus, OPC-UA, S7 и MQTT.

ESF позволяет осуществлять удалённое управление и мониторинг устройств через различные облачные сервисы: Everyware Cloud IoT, Eclipse Kura, AWS IoT и Azure IoT.

Высокая производительность, компактный дизайн, надёжность, гибкие возможности расширения и интеллектуальные функции управления делают решения на базе CPU-300-25 лучшими, в соответствии с концепциями Industry 4.0 и IoT. ●



PIS-5500 – встраиваемый компьютер для железнодорожных применений

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **ADLINK** выпустила платформу **PIS-5500** для работы с видеоприложениями реального времени на железнодорожном транспорте. Технологии искусственного интеллекта (ИИ) внедряются во всех отраслях, в т.ч. на железных дорогах. Перевозки, управляемые ИИ, станут более безопасными, интеллектуальными и надёжными. ИИ-приложения работают с корректным вводом данных от множества устройств, их реализация требует плавной интеграции.

Основные характеристики

- Intel Core i7 6-го и 7-го поколения.
- Встроенный NVIDIA Quadro GPGPU.
- 8xM12 GbE (4x с PoE), 4xRS-422, 4xUSB 3.0, 1xDVI-I, 4x DP.
- MXM 3.1 типа A/B на PCI-E x16.
- 2x2,5" SATA 6,0 Гбит/с, 1xM.2 2280, 1xCFast.
- GNSS/3G/4G/WLAN.
- MVB/CAN.
- Питание: 24, 36, 72 и 110 В AC.

Целевые применения: информационные пассажирские системы, обнаружение препятствий и несанкционированного присутствия, безопасность на станциях, видеонаблюдение. ●



Программируемые электронные нагрузки EA Elektro-Automatik с рекуперацией энергии

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Новая серия электронных нагрузок с рекуперацией энергии обратно в сеть **EA-ELR 9000 HP** является развитием серии EA-ELR 9000 и предлагает широкий диапазон входного напряжения в промышленных трёхфазных сетях: 380, 400 и 480 В AC. Все модели имеют более высокий номинал мощности и новый класс напряжения 360 В. Изоляция некоторых высоковольтных моделей улучшена.

Функция рекуперации энергии преобразует потребляемую энергию DC в синхронизированный синусоидальный ток и отдаёт его обратно в электросеть. Это сводит рассеивание тепла к минимуму. Доступны диапазоны напряжений 80...1500 В DC, входные токи до 510 А и три класса мощности: 5, 10 и 15 кВт.

Следует отметить встроенный генератор функции, режим тестирования батарей, а также стандартные режимы CV, CC, CP, CR. С данными электронными нагрузками возможно построение двухквadrантных схем для испытательных целей с использованием принципа «источник-потребитель». ●



Обновлённая версия ПО BioSmart-Studio v5.7.7

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания «Прософт-Биометрикс» обновила версию ПО **BioSmart-Studio v5.7.7**. Были выполнены следующие усовершенствования:

Сотрудники

- Исправлен запрос статуса по обновлению доступа в клиенте Студии.
- Доработана логика выделения сотрудников вместе с вложенными подразделениями. В случае если выделено одно корневое подразделение, доступно добавление сотрудников и подразделений.

Устройства

- Добавлена возможность одновременного обновления прошивок 10 контроллеров.
- Обновлён список поддерживаемых моделей для контроллера Unipass.
- Исправлена ошибка отображения событий в мониторинге с контроллера Unipass Ethernet.

- Исправлена ошибка сохранения событий с контроллера, в случае, если есть удалённый контроллер с таким же серийным номером.

В XML API добавлены новые команды:

- добавление, удаление групп доступа;
- привязка групп доступа к контроллерам;
- добавление, удаление временных зон;
- привязка временных зон к группам доступа. ●

НОВАЯ ВЕРСИЯ BIOSMART STUDIO

V5.7.7

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Коммуникационный модуль iR-ECAT

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Weintek** представила коммуникационный модуль **iR-ECAT** серии iR, использующий высокоскоростную промышленную шину EtherCAT для передачи данных. Выступая в качестве Slave-устройства, он легко интегрируется в EtherCAT-систему за счёт передачи файла описания ESI (информационного файла EtherCAT Slave) любому Master-устройству.

Благодаря совместимости с ETG5001, удобству в настройке и простоте в использовании, а также за счёт подключения различных модулей расширения серии iR это решение становится мощным инструментом для интеграции систем EtherCAT в промышленную автоматизацию.

Благодаря модулям расширения iR-ECAT поддерживает до 256 дискретных точек ввода, 128 точек вывода, 64 аналоговых точек ввода и вывода. А запатентованная технология iBUS от Weintek с высокой помехоустойчивостью и большой скоростью обмена данными между подключаемыми модулями позволяет создать гибкую и эффективную систему с учётом требований заказчика. ●



Терминал распознавания лиц BioSmart 3DFace

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания «Прософт-Биометрикс» разработала терминал распознавания лиц на основе машинного обучения – **BioSmart 3DFace**. В устройстве реализованы алгоритмы глубокого обучения на базе свёрточных нейросетей, а также уникальные аппаратные и программные решения по моделированию 3D-изображения лица. Благодаря им значительно повышается качество идентификации по сравнению с традиционными 2D-подходами.

Аппаратный модуль стереокамеры с адаптивной подсветкой позволяет с высокой точностью работать даже в условиях недостаточной освещённости. Встроенное ПО предполагает создание гибких сценариев управления доступом. Имеется широкий набор интерфейсов для быстрой интеграции в сторонние системы контроля и управления доступом.

Для точной и быстрой идентификации лица применяются алгоритмы Deep Learning, обеспечивающие минимальное время распознавания. В результате точность распознавания лица может достигать 99% менее чем за 0,5 секунды. ●



Внешний механический байпас MBR20HVIIEC6 компании CyberPower

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Внешний механический байпас может использоваться для обеспечения питания нагрузки напрямую от электросети для исключения источника бесперебойного питания (ИБП) из цепочки системы электроснабжения. Именно благодаря наличию байпаса появляется возможность, не прерывая эксплуатации основного оборудования, производить сервисные работы с ИБП: ремонт, обслуживание, замену батарей и т.п. Внешний механический байпас поддерживает возможность масштабирования.

Модель байпаса **MBR20HVIIEC6** производства компании **CyberPower** предназначена для работы с однофазными ИБП и оборудованием мощностью до 3 кВт·А. Установка устройства универсальная: оно может крепиться как к самому ИБП, так и на стойку горизонтально или вертикально, что даёт возможность бережно относиться к рабочему пространству. На байпасе располагаются выходные розетки IEC C13x6 и IEC C19, что обеспечивает совместимость с различным ИТ-оборудованием. ●



NETBOX DN2.65x – портативный многоканальный генератор сигналов произвольной формы

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Новейшая линейка **NETBOX DN2.65x** компании **Spectrum Instrumentation** в стандарте LXI предназначена для генерации любых сигналов в диапазоне от 0 до 60 МГц.

Компактные устройства весом до 6,3 кг разработаны для автоматизированного тестирования и приложений с дистанционным управлением. Они оснащены 16-разрядными ЦАП с 4, 8 или 16 полностью синхронными каналами, скоростью 40 или 125 Мсмп/с, уровнем выхода ± 6 В. Гибкость повышается благодаря многофункциональным разъёмам ввода/вывода на передней панели. Приборы с ОЗУ до 2x512 Мсмпл готовы к работе, достаточно подключиться к ПК или к корпоративной сети и запустить ПО Spectrum SBench 6 Professional. SBench 6 входит в комплектацию и позволяет управлять режимами работы и настройками с помощью графического интерфейса.

DN2.65x доступны к заказу, поставляются с заводскими испытаниями и включают 5 лет гарантии. Техподдержка, обновление ПО и прошивок бесплатно. ●



Комплексная автоматизация с FlexROOM от WAGO

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

FlexROOM® – универсальное решение для комплексной автоматизации зданий с интерфейсами KNX и SMI, позволяет управлять освещением, обеспечивает защиту от солнца и контроль температуры. Оно специально разработано для офисных и административных зданий.

Интуитивно понятный веб-интерфейс даёт возможность пользователю настроить систему через HTTPS и SFTP. Поддерживаются протоколы Modbus/TCP и EtherNet/IP, а также широкий перечень стандартных протоколов EtherNet для обеспечения простой интеграции в информационные среды (HTTP, BootP, DHCP, DNS, SNTP, SNMP, FTP).

Большое количество комнатных блоков управления KNX может использоваться без привязки к производителю, поэтому FlexROOM – бюджетное и экономичное решение. Энергоэффективность помещения обеспечивается за счёт минимизации потребления энергии в незанятых комнатах благодаря управлению клапаном отопления. А датчик освещённости позволит оптимально регулировать яркость. ●



Безвентиляторная система CSB200-818 от iBase

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **iBase Technology Inc.** объявила о выпуске новой безвентиляторной системы **CSB200-818**, которая полностью работоспособна в суровых условиях с широким диапазоном рабочих температур. Эта компактная система подходит для круглосуточного использования, например, в сфере промышленной автоматизации и интеллектуальных транспортных систем.

Надёжный встраиваемый компьютер CSB200-818 оснащён процессором Intel Atom E3930, N4200 или N3350, 4 ГБ оперативной памяти DDR3L-1866 с возможностью расширения до 8 ГБ. Он оснащён двумя встроенными гигабитными Ethernet-портами RJ-45 и двумя слотами miniPCIe для подключения Wi-Fi, Bluetooth и LTE. Встроенный интерфейс ввода-вывода на задней панели включает 4 высокоскоростных USB 3.0, HDMI, 4 COM-порта и два разъёма RJ-45.

Компьютер разработан для клиентов, которым требуется надёжность системы, эффективное энергопотребление, долговечность и низкая совокупная стоимость владения. ●



Защищённый монитор с самой востребованной диагональю экрана 15"

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **iEi** представляет 15-дюймовую модель **DM-F15A** из новой линейки мониторов промышленного класса **DM-Fxxx**, работающих в широком диапазоне температур $-20...+60^{\circ}\text{C}$. Дисплей имеет разрешение 1024x768 пикселей и яркость 450 кд/м².

Новинка выполнена в двух модификациях – с резистивным или ёмкостным сенсорным экраном, с возможностью подключения через порт USB 2.0 или RS-232 – и оснащена тремя видеовходами: VGA, DVI и DP. Монитор питается постоянным током с широким диапазоном напряжений 9–36 В через разъём с фиксацией. DM-F15A имеет абсолютно плоскую алюминиевую переднюю панель, которая предотвращает скапливание пыли и грязи, а благодаря степени защиты IP65 легко очищается водой под давлением.

Модель можно установить в панель, в 19" стойку и на различные кронштейны, соответствующие отраслевому стандарту VESA. Монитор DM-F15A – надёжное устройство отображения информации для различных задач автоматизации производства. ●



Серия QM многоканальных конфигурируемых блоков питания TDK-Lambda

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **TDK-Lambda** представляет новые источники питания серии **QM** мощностью от 700 до 1500 Вт с полной изоляцией MoPPs и предельно низким уровнем акустического шума. Всего доступно до 16 выходных каналов с напряжениями от 2,8 до 105 В DC. Диапазон входного напряжения 90–264 В переменного тока (для 1500 Вт 150–264 В). Все выходные модули по умолчанию снабжены сигнализацией состояния выходного напряжения, сигналом вкл./выкл. и дистанционной обратной связью (за исключением конфигурации с двойным выходом DH).

Кроме того, для заказа доступен функциональный модуль, имеющий канал вспомогательного напряжения с номиналами 5 В и/или 12 В, а также модуль для коммуникации по шине PMBus. КПД блоков питания QM достигает 91%.

Данные решения могут быть очень интересны в промышленном приборостроении, в решениях по вторичному питанию для медицинского оборудования. Гарантия на все конфигурируемые блоки составляет 7 лет. ●



PoE-технология преодолела рубеж в 249 метров

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **EtherWAN** представила обновление линейки коммутаторов с поддержкой PoE-функциональности. Ранее PoE-устройства поддерживали передачу питания по витой паре на расстояние не более 100 м, но теперь этот рубеж преодолён. Инженеры EtherWAN успешно внедрили обновлённую PoE-технологию в популярные модели сетевых устройств.

На данный момент выпускаются 2 линейки обновлённых коммутаторов.

EX78000 – серия промышленных управляемых коммутаторов уровня L2 – и **EX78900** – серия полностью гигабитных коммутаторов уровня L3. Они способны не только обеспечить потребителей электропитанием мощностью 60 Вт, но и осуществить это на расстоянии до 250 м. Данная функциональность будет чрезвычайно полезна в реализации проектов IP-систем видеонаблюдения, где PoE-потребители могут быть расположены на значительном расстоянии, а также там, где необходимо обеспечить электропитанием устройства, расположенные на удалённых периметрах. ●



Интеллектуальное решение WAGO Lighting Management для управления освещением

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

WAGO Lighting Management – новое решение для управления освещением в любых помещениях, от небольших производственных объектов до крупных логистических центров.

Система управления обеспечивает правильное освещение в нужное время с помощью датчиков дневного света, датчиков присутствия и запрограммированных сценариев освещения. Аппаратная часть основана на новом контроллере WAGO PFC200 и модуле DALI от WAGO-I/O-SYSTEM 750. Каждый модуль может интегрировать в систему до 64 индикаторов DALI, до 16 датчиков DALI.

Инновационный и гибкий подход к управлению от WAGO позволяет пользователю выполнять настройку системы и управление освещением через обычный веб-браузер. А концепция Human Centric Lighting (HCL) даёт возможность обеспечить освещение, отвечающее биологическим потребностям человека. Интеллектуальное решение WAGO Lighting Management уменьшает потребление энергии на освещение до 70%. ●



Компактный встраиваемый компьютер формата Pico-ITX

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

Компания **AAEON** представляет миниатюрный встраиваемый компьютер **PICO-APL3-SEMI**. Безвентиляторная новинка весом чуть менее 200 г имеет габариты 122×80×30 мм, при этом работает в диапазоне температур до +50 °C. Модель построена на базе процессоров Intel Celeron – четырёхъядерного N4200 и двухъядерного N3350. Компьютер поставляется с напаянным модулем оперативной памяти 2 или 4 Гбайт и с предустановленным накопителем eMMC ёмкостью 32 Гбайт, который опционально можно расширить до 128 Гбайт.

Компьютер оснащён оптимальным количеством портов ввода/вывода: 2×USB3.0, 1×Gigabit Ethernet, 1×HDMI и 1×M.2. Устройство питается постоянным током с напряжением 12 В.

PICO-APL3-SEMI – самая компактная и недорогая модель из линейки встраиваемых компьютеров, она гарантирует стабильную функциональность в условиях ограниченного пространства. Для монтажа предусмотрены опциональные аксессуары для крепления по стандарту VESA и на DIN-рейку. ●



Интеллектуальные часы Smart-Ex® Smart Watch™ для экстремальных условий

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

Компания **Pepperl+Fuchs** выпустила первые в мире искробезопасные интеллектуальные часы **Smart-Ex® Smart Watch™**, которые могут быть подключены к мобильным устройствам, таким как смартфон Smart-Ex® 02 и телефон Ex-Handy 10.

Часы Smart Watch разработаны для применения в различных экстремальных условиях. Умные часы могут работать до пяти дней в автономном режиме, что говорит о высокой производительности устройства, а также они имеют прочную конструкцию, которая выдерживает воздействия ударов и вибрации. Устройство сертифицировано для использования как в зоне 2/22, так и в опасной зоне 2.

Усовершенствованное голосовое управление и жестикуляция создают новую форму связи и навигации без помощи рук, вращающийся ободок позволяет работникам просматривать приложения и инструкции даже в перчатках – всё это повышает защиту сотрудников и эффективность их труда за счёт улучшения координации процессов. ●



MECS-6110 – локальная вычислительная платформа для телекоммуникаций

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

Компания **ADLINK** в сотрудничестве с Intel разработала Edge Computing-платформу **MECS-6110**.

Семейство аппаратно-программных инфраструктурных решений Intel Select на базе 14-ядерного ЦП Xeon D оптимизировано для рабочих нагрузок и призвано упростить выбор дизайна систем абонентских помещений (uCPE). Эти решения могут быстро и эффективно применяться для различных приложений виртуализации сетевых функций (NFV) сетевыми операторами, поставщиками услуг, облачных сервисов или компаниями, занимающимися развитием инфраструктуры предприятий.

MECS-6110 разработана, чтобы помочь ускорить преобразование архитектуры сетей связи в поколения 5G, чтобы клиенты могли исследовать новые бизнес-модели и возможности обслуживания. MECS-6110 высотой 1U и глубиной 430 мм обеспечивает фронтальный доступ ввода-вывода, защиту от пыли, широкий диапазон рабочих температур, два слота расширения PCIe под GPU/FGPA. ●



Сервер хранения данных IEI, сертифицированный QNAP Systems Incorporated

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

Компания **IEI** представляет сервер хранения данных высотой 3U с возможностью создания дисковой подсистемы из 20 накопителей: 16 отсеков для дисков 3,5" SAS/SATA выведено на переднюю панель и 4 отсека для дисков 2,5" SAS/SATA – на тыльную сторону.

GRAND-C610 поддерживает процессоры Intel Xeon E5-2600 v3 и имеет возможность установки до 16 модулей памяти DDR4 общей ёмкостью до 1 Тбайт. Сервер оснащён портами ввода/вывода: 4×USB 3.0, 1×VGA, 2×LAN, и четырьмя слотами расширения: 3×PCIe x8 и 1×PCIe x16 для подключения 10 и 40 Гбит сетевых карт. Новинка имеет два внутренних слота M.2 для установки накопителей с резервированной ОС и включает модуль IPMI для дистанционного управления системой хранения данных.

GRAND-C610 – это высокопроизводительная и надёжная система, способная обеспечить бесперебойную работу в задачах хранения и обработки баз данных, управления тонкими клиентами, редактирования и трансляции медиаданных. ●



Линейки DC/DC-преобразователей GQA для ответственных применений

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

Корпорация **TDK-Lambda** представляет линейку DC/DC-преобразователей серии **GQA** – промышленные устройства на основе высоконадежной серии HQA. Модули доступны с выходной мощностью 120 Вт, а выходные напряжения представлены 5, 12, 15, 24, 28 и 48 В DC. Входной диапазон для моделей с выходом от 5 до 28 В DC составляет 9–36 В DC, а 48 В модели могут питаться от источника напряжения 18–36 В DC.

Преобразователи имеют 4 разных исполнения корпуса для возможности подбора оптимального варианта в каждом применении. Эти исполнения имеют исходный размер "Quarter brick" и предназначены для применения в жестких условиях эксплуатации, поскольку гарантированно работают при температурах –40...+105 °C (при замере у теплоотводящего основания).

Преобразователи имеют КПД до 91,5%, прочность изоляции вход-выход 3000 В DC, они пригодны для использования в серийно выпускаемом оборудовании, системах связи, транспортной и промышленной сферах. ●



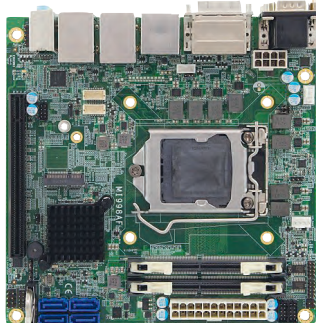
Материнская плата MI998 формата Mini-ITX

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **iBase Technology Inc.** представила новую материнскую плату **MI998 Mini-ITX**, поддерживающую процессоры 9-го и 8-го поколения Intel Xeon E, Core, Pentium и Celeron с максимальной тактовой частотой 4,7 ГГц.

Оснащённая чипсетом Intel C246, Q370 или H310 передовая платформа обеспечивает надёжную производительность и отвечает растущим требованиям ряда приложений, включая серверы начального уровня, автоматизацию производства, мобильные рабочие станции и другие.

MI998 поддерживает подключение дисплеев с интерфейсами HDMI, DV-D, DisplayPort и с 24-битным двухканальным интерфейсом LVDS или eDP, а также с двумя сетевыми портами Gigabit Ethernet. Множество портов ввода/вывода и расширения включают 6 USB 3.0, 2 USB 2.0, 4 COM-порта, 4 SATA III, 1 PCI-E и 2 слота M.2. Два разъёма DDR4 SODIMM на плате позволяют установить до 32 Гб оперативной памяти. Материнская плата MI998 формата Mini-ITX также поддерживает Trusted Platform Module (TPM) 2.0. ●



Взрывозащищённый планшет K120-Ex от Getac

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Новый планшет **K120-Ex** производства компании **Getac** представляет собой эволюцию популярной модели Getac K120, устройство сертифицировано для эксплуатации во взрывоопасной зоне 2/22.

Планшет K120-Ex работает на базе процессора Intel® Core i5 и i7 8-го поколения, что обеспечивает максимальную производительность компьютера даже при одновременном использовании нескольких приложений. Модель оснащена 12,5-дюймовым дисплеем с разрешением Full HD. Работа на ярком солнце и сенсорная навигация в перчатках или под дождём обеспечиваются благодаря технологии LumiBond, которая гарантирует видимость экрана и продуктивность даже в экстремальных условиях.

Промышленные предприятия нуждаются в надёжном оборудовании, именно поэтому K120-Ex соответствует стандарту MIL-STD-810G и имеет степень защиты от воды и пыли IP65. К тому же планшет выдерживает падение с высоты 1,8 м и полноценно функционирует в диапазоне рабочих температур -21...+63°C. ●



Линейка ATS CyberPower для резервирования электропитания в стойке

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Устройство автоматического включения резервного питания Automatic Transfer Switch (ATS, или ABP – автоматический ввод резерва) относится к передовым решениям компании **CyberPower**. Поддерживая работу с двумя ИБП, ATS может переключать питание между ними и тем самым обеспечивать простое и экономически эффективное резервирование питания по системе 2N в серверной стойке.

Однофазные ATS имеют от 10 до 18 управляемых выходов, которые позволяют распределять нагрузку или нагрузками с функцией приоритета. В случае перевода на резервный ИБП электропитание ATS можно запрограммировать на отключение второстепенных потребителей и тем самым снизить потребляемую мощность и увеличить время автономной работы или сократить потребление, если резервный ввод имеет ограничение по мощности.

Компания CyberPower представила три модели ATS: **PDU15SWHVIEC12ATNET**, **PDU20SWHVIEC10ATNET** и **PDU32SWHVIEC18ATNET**. ●



Огнеупорные твердотельные накопители Innodisk формата 3,5"

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Результатом многолетних экспериментов и опытно-конструкторских разработок стала новая система хранения данных по типу транспортных чёрных ящиков, устанавливаемых на транспортных средствах для упрощения процесса расследования причин возможных аварий, – **Innodisk Fire Shield SSD™**.

Сравнительный анализ показал, что целостность данных на диске до начала тестирования и после 30-минутного воздействия прямого пламени при температуре +800°C осталась неизменной и составляла 100%.

В конструкции накопителя на флэш-памяти предусмотрены слои, защищающие ключевые компоненты от воздействия окружающей среды, а именно огнестойкий медный сплав и термоизоляционная внутренняя обложка. Благодаря сочетанию более 20 различных термостойких материалов с низкой теплопроводностью новый твердотельный накопитель надёжно защищён от воздействия экстремальных температур. Серия включает SSD с типом памяти SLC и iSLC ёмкостью до 128 Гбайт. ●



Камеры с встроенной видеоаналитикой от Vivotek

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Vivotek**, ведущий разработчик систем видеонаблюдения, выпустила новые 12-мегапиксельные IP-камеры с объективом «рыбий глаз», на которых предустановлены три бесплатных модуля видеоаналитики для обнаружения образования толпы, вторжений и празднования.

Главная технология – основанный на глубоком обучении механизм искусственного интеллекта. Он способен отличать движения людей от движения других объектов. Таким образом, количество ложных тревог значительно уменьшается, поскольку движения, которые не представляют интереса, можно игнорировать.

Пользователь системы может самостоятельно настраивать правила работы модулей аналитики. В функции обнаружения толпы можно настраивать количество людей для детекции в выбранной области. Модуль обнаружения вторжения определяет пересечение заданных линий в любом направлении. Обнаружение празднования позволяет выявить длительное пребывание людей в заданной области. ●



Обновление линейки EX83 от EtherWAN

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания EtherWAN провела глубокую модернизацию линейки EX83, включающей компактные управляемые многопортовые коммутаторы FastGigabit Ethernet.

Обновлённый коммутатор поддерживает функциональность LL3 и может осуществлять быструю маршрутизацию трафика. Для пользователей доступны как статическая маршрутизация (роутинг), так и протоколы динамического создания маршрутов OSPF и RIP v1/v2. При этом присутствует полноценная возможность использования L3-протокола резервирования VRRP, который обеспечит резервирование устройства.

Несмотря на модернизацию, EX83 – это проверенный временем полностью гигабитный коммутатор, который имеет отраслевую сертификацию IEC 61850-3/IEEE 1613, а также обладает полноценной L2-функциональностью. Он может быть оснащён 8 или 12 портами типа 10/100Base-T(X), а также 4 портами типа Gigabit SFP. Диапазон рабочих температур -40...+85°C. Конструктивно предназначен для монтажа на DIN-рейку. ●



Датчики R10x и R20x – гибкое решение для автоматизации

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Фотоэлектрические датчики **R10x** и **R20x Pepperl+Fuchs** созданы на основе эффективных технологий и устанавливаются в стандартный корпус. Они отличаются способом монтажа и конструкцией корпуса, это универсальные и гибкие решения для автоматизации производства: определяют скорость транспортировки, измеряют рабочие расстояния и обеспечивают позиционирование промышленных роботов, обнаруживают мелкие детали.

R10x подходят для малых расстояний, а R20x – для больших дистанций. Безопасная для глаз лазерная технология DuraBeat и мультипиксельная технология MRT гарантируют точность и надёжность работы. Непрерывная связь по интерфейсу IO-Link предоставляет множество универсальных функций. Датчики R20x оснащены поворотными разъёмами и устанавливаются в ограниченном пространстве.

Пользовательский интерфейс интуитивно понятен. Лазерные датчики долговечны и обеспечивают работу при температуре окружающей среды до +60°C. ●



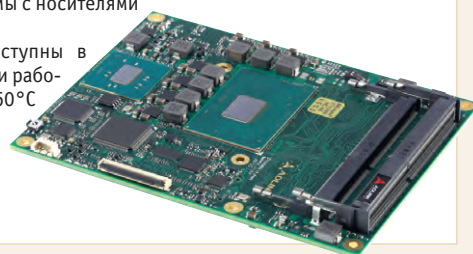
ADLINK сохраняет COM Express тип 2 и анонсирует новые модули

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **ADLINK** стремится сохранять традиционные решения. Недавно анонсированные модули COM Express Type 2 на Intel Core 6-го и 7-го поколения (Skylake и Kaby Lake) **Express-SL2** и **Express-KL2** обслуживают все операции ввода-вывода Type 2, работают с устаревшими PCI, SATA и VGA. Они поддерживают ОС Windows 7/8.1/10, WES 7, Embedded Linux, а через стандарт Yocto Project – Ubuntu LTS и CentOS. Это позволяет продлить срок эксплуатации существующих систем ещё на 10 лет. Хотя 8 лет назад появились HDMI и DisplayPort, Type 2 остаётся незаменимым для большинства системных интеграторов.

Отработанные на аппаратном и программном уровнях решения (Intel-Intel) с улучшенной производительностью и температурным пакетом будут востребованы производителями, у которых есть действующие производственные системы с носителями на основе Type 2.

Express-SL2/KL2 доступны в версиях с диапазонами рабочих температур 0...+60°C и -40...+85°C. ●



Коммутационные решения от WAGO I/O

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Industrial Eco Switches – 6 экономичных компактных неуправляемых коммутаторов, оснащённых 5 или 8 портами, в металлическом корпусе с креплением на DIN-рейку. Они автоматически настраиваются для работы в сети, обладают высокой пропускной способностью, поддерживают PoE+ и безупречно работают в диапазоне температур -40...+70°C.

Industrial Switches – 6 управляемых и неуправляемых коммутаторов с 5, 8 или 16 портами, поддерживают SFP-модули. Корпуса металлические, возможна установка на DIN-рейку. Устройства оснащены резервными источниками питания, позволяют осуществлять мониторинг портов Ethernet, диапазон рабочих температур -40...+70°C.

PROFINET-Managed-Switches –

3 управляемых 8-портовых коммутатора, поддерживающих сертификат PROFINET CC-B, легко интегрируются в сеть, работают с протоколом SNMP и соответствуют стандарту UL-61010. Гибкая конфигурация зеркалирования портов обеспечивается через GSDML или веб-интерфейс. ●



Двухканальные промышленные DC/DC-преобразователи TDK-Lambda 15 и 30 Вт

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Серия **CCG** – изолированные DC/DC-преобразователи от компании **TDK-Lambda** с широким диапазоном входного напряжения, в корпусе 1"×1" для монтажа на плату. Устройства отличаются компактными размерами и при этом обеспечивают эффективную мощность до 15 и 30 Вт.

Появление моделей с двухканальным выходным напряжением позволяет использовать их также для питания аналоговых компонентов, когда применение существующих одноканальных моделей невозможно или неэкономично. Расширенный диапазон напряжений питания 9–36 В и 18–76 В DC делает модули оптимальным выбором для устройств с батарейным питанием, а также для плат управления и связи с различными входными напряжениями (12 и 24 В, 24 и 48 В).

Стоит отметить широкий диапазон рабочих температур -40...+85°C, шестистороннее экранирование: сплошной медный полигон на плате основания вдобавок к металлическому корпусу, высокий КПД до 92% и прочность изоляции вход-выход 1500 В DC. ●



Новый беспроводной роутер EKI-9502G от Advantech

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** представила новый промышленный роутер **EKI-9502G**, который предназначен для построения беспроводных сетей различного типа и класса.

Беспроводной роутер EKI-9502G оснащён целой группой беспроводных интерфейсов. Два модуля Wi-Fi и три модуля для работы с сотовыми сетями класса 3G/LTE позволяют создать не только надёжное резервированное и высокоскоростное сетевое соединение, но и обеспечить сбалансированное распределение нагрузки. Благодаря гибким возможностям настройки можно точно установить порог переключения между интерфейсами. Роутер также оснащён двумя гигабитными интерфейсами для проводного подключения к устройству.

EKI-9502G имеет отраслевой сертификат EN 50155 и может быть установлен на железнодорожном подвижном составе. С учётом возможности установки настроек беспроводных модулей роутер EKI-9502G способен обеспечить постоянную связь подвижного состава и путевой инфраструктуры. ●



Промышленные Modbus-роутеры от Advantech

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** представила новый класс устройств – промышленные Modbus-роутеры. Новинки объединены в серию под индексом **EKI-1200R** и предназначены для гибкой интеграции устройств Modbus RTU и Modbus ASCII в сеть Modbus TCP.

Функционально устройства выполняют роль Modbus-шлюза с дополнительными функциями, позволяющими создавать защищённые VPN-туннели на базе протокола OpenVPN. Подключение устройств Modbus RTU и Modbus ASCII осуществляется при помощи универсальных последовательных портов, которые могут функционировать на базе линии RS-232/422/485. На один такой порт можно подключить до 16 устройств.

Особым преимуществом стала возможность задания параметров статической маршрутизации, а также функциональность Port Forwarding, которая позволяет перенаправлять порты.

В настоящий момент в серию EKI-1200R включены 3 устройства: EKI-1221R, EKI-1222R, EKI-1224R, которые отличаются количеством последовательных портов. ●



Первый изогнутый монитор Advantech

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** запустила производство промышленного монитора **CurveView CRV-430WP**.

CurveView – новейшая серия инновационных продуктов подразделения Advantech Display Systems. Это первый в компании монитор с изогнутым дисплеем. Глубокий изгиб экрана (радиус изгиба составляет 1500 мм) создаёт уникальный зрительный эффект погружения. CRV-430WP оснащён жидкокристаллической TFT-матрицей с разрешением 3840×2160 пикселей, яркостью 450 кд/м² и диагональю 43". Есть возможность установить проекционно-ёмкостную сенсорную панель, поддерживающую одновременно 10 касаний. Для подключения к компьютеру имеются интерфейсы: 2×HDMI 1.4, 2×HDMI 2.0, 1×DisplayPort, 1×VGA. Стандартная конструкция крепления позволяет использовать монтаж VESA, обеспечивающий лёгкую установку и большой выбор аксессуаров.

Монитор разработан с использованием компонентов промышленного класса, что обеспечивает соблюдение самых высоких стандартов надёжности. ●



Первый на рынке накопитель NVMe SSD 8 ТБ

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** запустила в производство накопитель серверного исполнения NVMe SSD серии **SQF 920** с высочайшей степенью надёжности для промышленного применения объёмом 8 ТБ с расширенным диапазоном рабочих температур –40...+85°С.

PCIe SSD SQFlash 920 с интерфейсом PCIe Gen. III использует алгоритм LDPC с RAID ECC для обнаружения и исправления ошибок, возникших в процессе чтения, что позволяет правильно считывать данные и защищать их от повреждения. Модель выполнена в 2,5" форм-факторе с разъёмом подключения SFF-8639 посредством шины PCIe Gen3 x4. Накопитель на базе 64-слойной флэш-памяти 3D TLC от Toshiba имеет скорость чтения 3200 МБ/с, скорость записи 3000 МБ/с. Корпус выполнен из металла и служит надёжной защитой для внутренних компонентов. Специально разработанный дизайн конструкции с рёбрами позволяет корпусу играть роль мощного радиатора охлаждения, чтобы даже при использовании в режиме пиковых нагрузок микросхемы не перегревались. ●



Миниатюрный компьютер от Advantech

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** начала производство безвентиляторного встраиваемого компьютера **EPC-S201** размером с ладонь на базе процессорной платы формата pico-ITX. Управление осуществляется процессором семейства Apollo Lake – Intel Celeron N3350 с тактовой частотой 1,6 ГГц и с поддержкой до 8 ГБ высокоскоростной памяти DDR3L SODIMM частотой 1866 МГц. В малогабаритный корпус установлено большое количество портов ввода-вывода: 2×RS-232/422/485, 2×USB 3.0, 1×Gigabit Ethernet, 1×программируемый порт DIO, 1×VGA (1920×1080 точек). Опционально можно добавить ещё 2×RS-232/422/485 через дополнительный устанавливаемый модуль.

В EPC-S201 имеются два слота расширения miniPCIe. Один используется для установки накопителей формата mSATA половинного размера, второй – miniPCIe полного размера – для установки модуля Wi-Fi или платы расширения COM-портов.

Новинка прекрасно подойдёт для применения в системах автоматизации, где есть дефицит места в шкафу. ●



MIC-770 от Advantech

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** начала производство высокопроизводительного, компактного, безвентиляторного компьютера **MIC-770**, оборудованного процессором Intel Core i8-го поколения, с поддержкой до 32 ГБ высокоскоростной памяти стандарта DDR4 с частотой 2666 МГц.

Важным преимуществом является большое количество портов ввода-вывода, таких как VGA/HDMI, 2×GB LAN, 2×RS-232/422/485, 2×USB 3.1, 6×USB 3.0, 1×MiniPCIe/USIM, 1×MiniPCIe/mSATA, 1×2,5" HDD. Если недостаточно слотов расширения, то предусмотрена возможность установки i-модулей Advantech, которые представлены в восьми вариантах. Благодаря современному процессору компьютер даёт высокую производительность вычислений, а безвентиляторный дизайн позволяет избежать проблемы накопления пыли, что значительно повышает надёжность продукта и снижает затраты на техническое обслуживание оборудования.

Прочная конструкция MIC-770 и компактный размер обеспечивают долговечность и стабильную работу в суровых промышленных условиях. ●

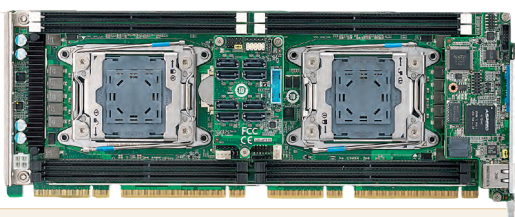


Плата на базе двух процессоров Intel Xeon E5-2600v3 в формате PICMG 1.3

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** представляет процессорную плату **PCE-9228** на чипсете C612 с поддержкой двух процессоров Intel Xeon E5-2600v3. Чипсет C612 – основа для построения высокопроизводительных промышленных серверных систем. Модель поддерживает память DDR4 с частотой до 2133 МГц объёмом до 256 ГБ с контролем чётности ECC. Максимальное количество планок памяти – 8 штук. Плата имеет гибкие возможности расширения благодаря наличию портов ввода-вывода: 1×RS-232, GPIO, 8×SATA III (RAID 0, 1, 5, 10), 6×USB 2.0, 4×USB 3.0, 2×LAN, 1×PCIe x16, 1×PCIe x4, 4×PCIe x1, 4×PCI. Поддерживается подключение монитора по интерфейсу VGA. На заднюю панель платы выведен третий LAN-разъём, предназначенный для использования функций IPMI (Intelligent Platform Management Interface – интеллектуальный интерфейс управления платформой).

PCE-9228 – надёжное решение для приложений, требующих стабильной и высокой производительности в режиме 24/7. ●



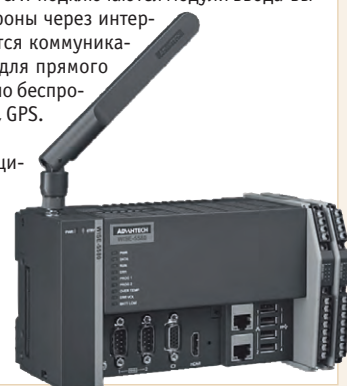
EtherCAT-контроллер от Advantech

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** выпустила компактный Softlogic EtherCAT-контроллер **WISE-5580** с высокоскоростной обработкой, гибким расширением и высокой степенью интеграции. Новаторский контроллер оснащён тремя мощными процессорами Intel Core i7/i5/Celeron, способными решить задачи любой сложности. Главной особенностью устройства является возможность расширения с правой и левой стороны. С правой стороны через шину реального времени EtherCAT подключаются модули ввода-вывода серии WISE-5000. С левой стороны через интерфейс miniPCI Express подсоединяются коммуникационные модули серии WISE-5400 для подключения к облачным сервисам по беспроводным каналам связи 3G, LTE, Wi-Fi, GPS.

Основные характеристики

- Резервирование питания с функцией оповещения.
- 2×RS-232/422/485 с изоляцией.
- 2×Gigabit Ethernet с поддержкой PoE.
- 4×USB 3.0.
- VGA и HDMI.
- Поддержка CODESYS и МЭК 61131-3. ●



Наш журнал продолжает рубрику «Будни системной интеграции». Её появление не случайно и связано с растущим числом интересных системных решений в области АСУ ТП, с одной стороны, а с другой – с участвовавшими запросами в адрес редакции от различных предприятий с просьбами порекомендовать исполнителей системных проектов.

Цель рубрики – предоставить возможность организациям и специалистам рассказать о внедрённых системах управления, обменявшись 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.



Ноутбук X500 для обеспечения безопасности беспилотных транспортных средств

Искусственный интеллект является важной областью исследований при разработке транспортных средств, оборудованных системой автоматического управления автомобилем. В то же время имеются некоторые риски при использовании беспилотных машин, так как хакеры могут получить доступ к сети автомобиля через Bluetooth или беспроводную сеть и управлять системой вождения, создавая опасные ситуации на дороге, или даже инициировать террористические атаки.

Команда популярной в Китае поисковой системы Baidu «Internet of Vehicles» разработала систему информационной безопасности с целью защиты беспилотных автомобилей. Как аппаратную часть компания выбрала надёжный

полностью защищённый ноутбук **X500 Getac**. Благодаря возможностям расширения и высокой вычислительной мощности ПК анализирует журнал событий, обнаруживает уязвимости, представляет отчёт об испытаниях в офис и сканирует безопасность автомобиля в целом.

X500 – прочная и долговечная 15,6" флагманская модель с возможностью установки дополнительного слота расширения PCI или PCI Express и работы через док-станцию, подключённую по интерфейсу CAN. Это можно использовать для доступа к системам управления автомобилем, например, BCM (модуль управления кузовом), ABS (антиблокировочная система) и EMS (система электронного впрыска топлива). Ноутбук стал хорошим решением благодаря широким возможностям расширения, что позволило интегрировать ПО в систему автоматического управления беспилотных транспортных средств. ●

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Подсветка колонн здания НМХЦ им. Н.И. Пирогова

Национальный медико-хирургический центр имени Н.И. Пирогова – это российское многопрофильное лечебное, научное и учебное учреждение. Его называют одним из старейших и крупнейших медицинских центров страны и СНГ, а также ведущим в стране.

Специалисты фирмы «Икслайт» выполнили проект подсветки колонн здания НМХЦ. Для реализации данного проекта специалистами «Икслайт» был подготовлен светотехнический расчёт, который дал клиенту предварительное понимание светораспределения луча и параметров установки прожекторов. В 2019 году прожекторы XLD-AL36 были установлены для подсветки колонн корпуса № 1. Инженерами «Икслайт» были разработаны специальные удлиненные заказные кронштейны для **XLD-AL36**. Также клиенту была предоставлена возможность про-

тестировать оборудование на объекте перед поставкой.

В результате реализации проекта удалось достичь следующих результатов:

- снизить потребляемую мощность с 1500 до 605 Вт;
- привести к единообразию цветовую температуру заливки колонн с контурным освещением карниза здания;
- осуществить равномерную заливку колонн здания светом.

Использованное для подсветки здания НМХЦ оборудование: светильник архитектурный **XLD-AL**. Этот светодиодный светильник предназначен для акцентного или заливающего освещения. Он применяется для освещения фасадов или площадей, подсветки входных групп, сводов и арок, колонн, памятников, промышленных объектов. Светильник рассчитан на работу в тяжёлых условиях эксплуатации в диапазоне температур –45...+40°C. ●



УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Мотоцикл, EtherWAN и камера как основа интеллектуальной системы видеонаблюдения

Система видеонаблюдения – это неотъемлемая часть любого современного мегаполиса. Крупные города по всему миру стремятся повысить безопасность граждан и внедряют новые решения. Учитывая современные тенденции, руководство одного из крупных мегаполисов Азии решило создать интеллектуальную подвижную систему видеонаблюдения.

Вместо стационарных камер наблюдения было принято решение использовать мобильные, которые смонтировали на патрульных полицейских мотоциклах.

При реализации проекта несколько сотен мотоциклов были оснащены купольными IP-видеокамерами, которые снимают видео в формате H.264/MJPEG. Одним из ключевых требований было обеспечение передачи данных в режиме реального времени на центральный сервер. Для его реализации потребовалась надёжная система передачи видеоданных. В качестве узла передачи данных был выбран сотовый ро-



утер **EW50** от **EtherWAN** с поддержкой работы в сетях Global HSPA+ и 4G LTE. Роутер подключили непосредственно к камере через гигабитный Ethernet-порт и далее по защищённому VPN-каналу организовали передачу данных на центральный сервер.

Особыми преимуществами стали поддержка EW50 протокола Modbus и работа с последова-

тельными интерфейсами RS-232/485. На базе данного протокола был обеспечен сбор телеметрии и служебной информации. В итоге была создана мобильная система высококачественного сбора и анализа видеоданных реального времени, которая способна значительно повысить уровень безопасности жителей мегаполиса. ●

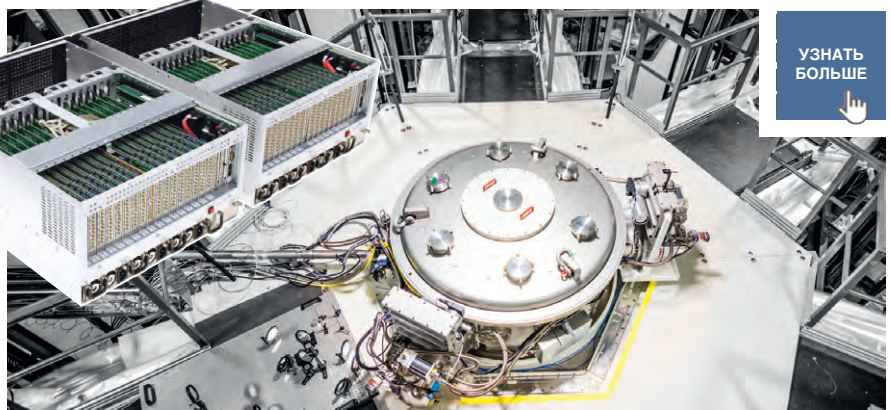
УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Информация в рубрике размещается на правах рекламы.

Дигитайзеры Spectrum – в гонке за чистую и неограниченную термоядерную энергию

Термоядерный синтез давно рассматривается как конечная цель энергетики без отходов и с практически неиссякаемым ресурсом в виде морской воды. Взаимное столкновение атомов дейтерия и трития высвобождает колоссальную энергию, аналогичную происходящей при реакции в центре Солнца. На Земле не просто воссоздать экстремальные условия температуры и давления. Британская компания First Light Fusion (FLF) применяет инновационный подход для достижения условий, необходимых для термоядерного синтеза, в котором мишень обстреливается частицами со сверхскоростями. Он требует высочайшего уровня точности, для чего в системе контроля результатов использованы 32 дигитайзера компании **Spectrum Instrumentation**.

Установка сконструирована для электромагнитного запуска частиц и состоит из 6 блоков конденсаторов, расположенных радиально вокруг центральной вакуумной камеры. Она генерирует ток до 14 млн А, который создаёт интенсивные магнитные поля, запускающие «снаряд» в центр со скоростью, приближающейся к 20 км/с, и обеспечивает кинетическую энергию 200 кДж. FLF проводит научные эксперименты с 6 пушками.



Одной из проблем является обеспечение синхронности при стрельбе из 6 пушек: необходима точность на уровне наносекунды. Платы дигитайзеров **Spectrum M2i.4912-exp** используются для получения сотен диагностических данных от каждого из 192 конденсаторов и переключения между датчиками в контурах, охватывающих показания тока и напряжения с частотой дискретизации 10 Мсэмпл/с (интервал 100 нс). Достигнутый прогресс даёт уверенность, что к 2024 году будут получены первые результаты синтеза.

Она генерирует ток до 14 млн А, который создаёт интенсивные магнитные поля, запускающие «снаряд» в центр со скоростью, приближающейся к 20 км/с, и обеспечивает кинетическую энергию 200 кДж. FLF проводит научные эксперименты с 6 пушками.

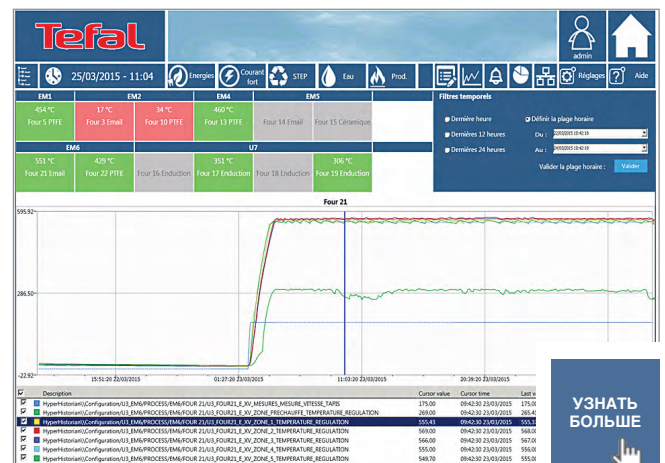
Компания ICONICS помогла Tefal повысить энергоэффективность производства

Компания Tefal SAS внедрила на своём французском объекте решение по энергоменеджменту на базе программного обеспечения **ICONICS**. Это решение использует программные модули **GENESIS64™**, **Hyper Historian™**, **BridgeWorX™** и **AnalytiX** и позволяет автоматически накапливать данные об энергопотреблении, отсортированные по оборудованию, зоне или площадкам. Одним из требований при выборе поставщика была необходимость взаимодействия с различным оборудованием, включая ПЛК Allen-Bradley, Eaton Moeller и Schneider Electric, источниками питания Socomec и системой **MES Productin**.

Благодаря возможностям модулей **ICONICS** по интеграции с данными масштаба реального времени и корпоративными базами данных Tefal удалось связать энергопотребление с производственным процессом, рассчитать затраты (например, количество энергии на единицу продукции) и контролировать эффективность производства. При этом компания Tefal получила возможность самостоятельно перенастраивать информационные панели для каждого типа пользователя для отображения нужной информации (объект/ энергия/ технический директор/ главный технолог/ руководитель производства и операторы).

Компания увидела быстрый возврат инвестиций за счёт устранения перерасхода энергии, что помогло избежать штрафов со стороны французского правительства.

Результаты позволили создать дорожную карту с расширением решения **ICONICS** на другие 9 промышленных объектов во Франции и, в конечном итоге, на 20 дополнительных площадок по всему миру.



Роботизированное перемещение деталей с камерами Basler

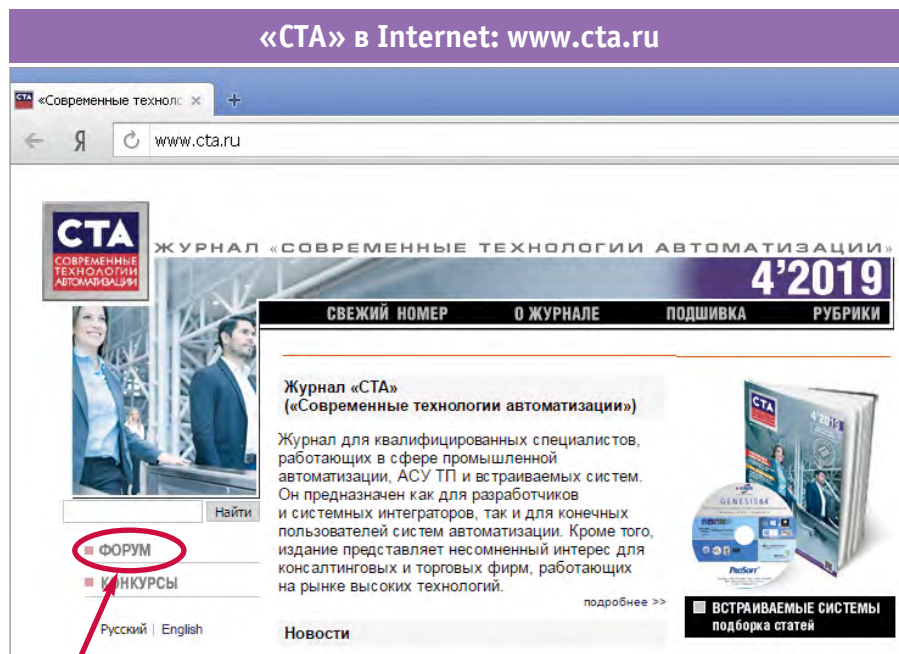
Компания VTT Technical Research Centre of Finland Ltd – важная единица в инновационной экосистеме Финляндии, которая действует в рамках мандата Министерства по экономическим вопросам и занятости населения.

В рамках европейского проекта R5-COP компанией VTT разработана настраиваемая роботизированная сенсорная система для обнаружения и определения местоположения деревянных деталей в рабочем пространстве робота. 3D-система обнаружения и распознавания объектов на основе плотного множества точек оснащена времяпролётной камерой компании Basler. Она предлагает гибкую архитектуру под управлением ROS (Robot Operating System – операционная система робота). Этот проект является примером роботизированного перемещения компонентов в деревообрабатывающей промышленности.

В демонстрационной системе робот VTT обнаруживает, распознаёт и определяет местоположение деревянных заготовок и деталей, подхва-

тывает их и передаёт на производственную линию. Объекты обнаруживаются 3D-датчиками ToF-камеры **Basler**, которая непосредственно анализирует трёхмерное плотное множество точек. На основе этого облака точек определяется расположение деревянных панелей, которые обычно доставляются на производственную линию уложенными в штабель на поддоне, что позволяет промышленному роботу подхватить верхнюю панель в штабеле и передать её на производственную линию. Цель состояла в определении оптимальной позиции для самостоятельного захвата роботом только верхней панели.

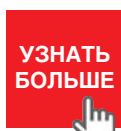




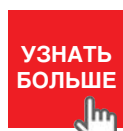
Приглашаем читателей принять участие в работе форума на сайте журнала «СТА»: www.cta.ru

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

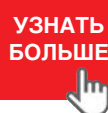
Редакция журнала «СТА» приглашает к сотрудничеству авторов и научных редакторов.

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 свое 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

подписное агентство «Урал-Пресс»

Тел.: +7 (499) 391-6821, (499) 700-0507

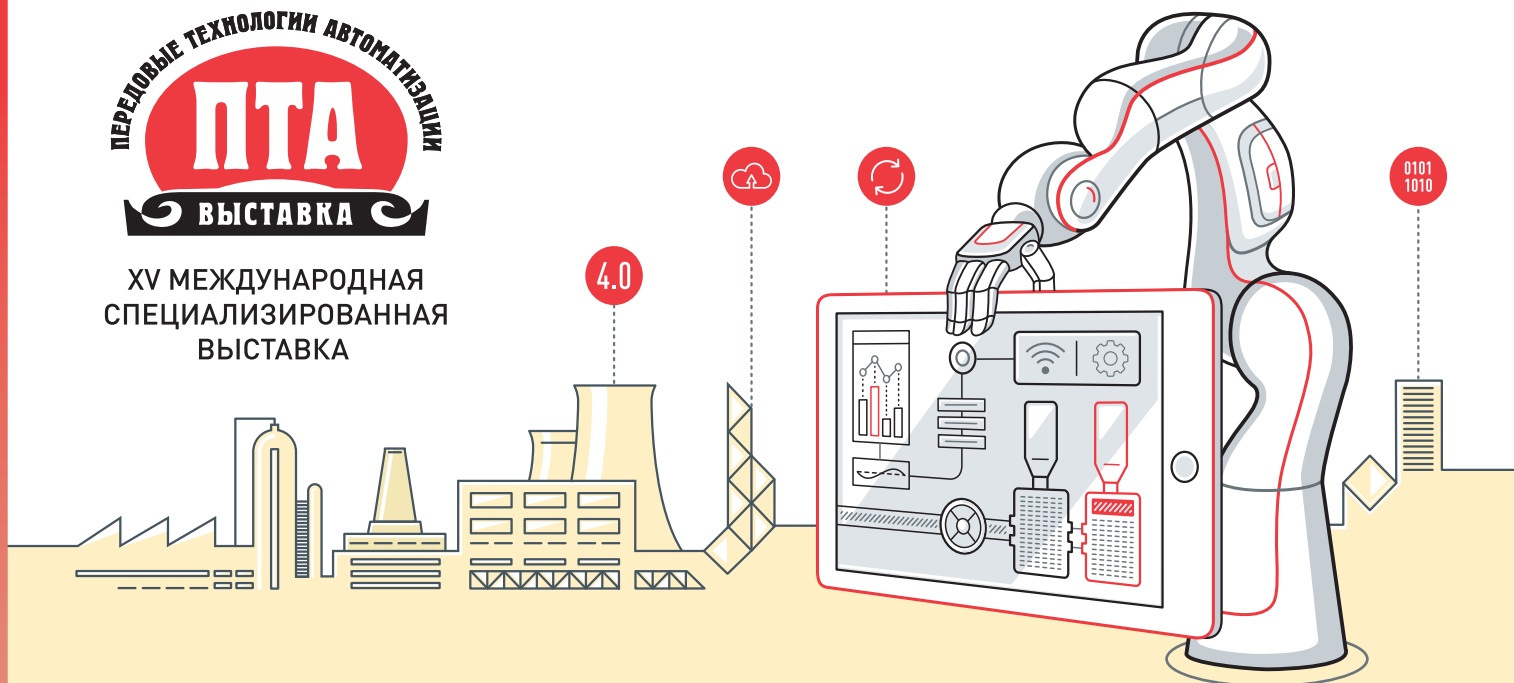
<http://www.ural-press.ru/>

РЕКЛАМА В НОМЕРЕ

Компания или бренд	Страница
AAEON	44, 112
ACME	75
ADDI-DATA	36
ADLINK	91, 110, 112, 114
Advanced Micro Peripherals	32
Advantech	85, 87, 114, 115
AdvantiX	20, 29, 43
Axiomtek	53
Basler	117
Beneq (Lumineq)	18–19
Biosmart	21, 110
CyberPower	81, 110, 113
Dataforth	11
EA	58, 110
EtherWAN	111, 113, 116
EUROTECH	99, 109
FASTWEL	105, 107
GeoVision	2
Getac	41, 109, 113, 116
Hirschmann	15
iBase	65, 111, 113
ICONICS	3-я обл., 98, 117
iEi	111, 112
iKey	59
Indukey	59
Innodisk	113
MEN	33
NSI	59
Pepperl+Fuchs	112, 114
QNX	20
Scaime	9
Schroff	49, 51
Spectrum	95, 111, 117
Swissbit	103
TDK-Lambda	111, 112, 114
TiePie	26
VIPA	10, 109
Vivotek	113
WAGO	96–97, 111, 112, 114
Weintek	110
XLIGHT	27, 116
XP Power	23
ДОЛОМАНТ	37
НОРВИКС-ТЕХНОЛОДЖИ	45
ПРОСОФТ	2-я обл., 4-я обл., 1
ПРОСОФТ-Системы	108, 109
Экспотроника	119



XV МЕЖДУНАРОДНАЯ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА



ПЕРЕДОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ

ПТА-УРАЛ 2019

26-28 НОЯБРЯ
ЕКАТЕРИНБУРГ, ЦМТЕ



Автоматизация
промышленного
предприятия



Автоматизация
технологических
процессов



Бортовые и
встраиваемые
системы



Системная
интеграция
и консалтинг



Автоматизация
зданий и инженерных
систем



Измерительные
технологии



Робототехника
и мехатроника



ИКТ в
промышленности

В ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЕ:

- X Специализированная конференция «АПСС-Урал 2019. Автоматизация: Проекты. Системы. Средства»
- Круглые столы и семинары компаний

ПРОХОДИТ ОДНОВРЕМЕННО С ВЫСТАВКОЙ «ЭЛЕКТРОНИКА-УРАЛ 2019»

WWW.PTA-EXPO.RU

ЕКАТЕРИНБУРГ

☎ (343) 270-23-76

✉ info@pta-expo.ru

ОРГАНИЗАТОР

Электроника

МОСКВА

☎ (495) 234-22-10

✉ info@pta-expo.ru

REVIEW/Technology**6 RFID in action***By Yuri Shirokov*

Fast data collection, improved detailed inventory tracking and the reduction of labour costs are just a few of the many benefits achieved through RFID technology. The article deals with the basics of this technology, its basic capabilities and industrial applications using Pepperl+Fuchs products as an example.

16 Advantages of biometric methods of human identification*By Nikita Yakubov*

Biometric methods of human identification are already quite tightly integrated into our everyday life. The article describes the advantages of various biometric identification methods compared to conventional RFID cards and pin codes. Based on the example of the BioSmart equipment from Prosoft-Biometrics, a fairly new and increasingly popular method centered around a unique pattern of subcutaneous veins in the palm of the hand will be illustrated.

24 ADAM-3600: support for the Node-RED programming environment*By Stepan Studenikin*

Cloud technology has become much more attractive for industrial automation applications, both economically and in terms of functionality. However, there is a question of implementing the possibility of working with cloud services. Thus, the support of the Node-RED software platform by Advantech's ADAM-3600 controllers is a promising direction of development, which allows to accelerate and reduce the cost of automation system deployment, as well as minimize the labor costs of designers and programmers.

REVIEW/Embedded Systems**30 SIL 4 platforms for critical applications***By Yuri Shirokov*

Electronics is ubiquitous today. It is required for both trains and planes. How can a computer be built so that it can be certified for use in critical applications, what are the obstacles to this, and is there a way to make a computer like this a modular, typical product? The principles of building reliable circuitry solutions for critical applications are described in this article.

REVIEW/Hardware**38 Cameras for computer vision systems: a difficult choice***By Aleksei Kochengin*

The article gives general information about computer vision technology; the main technical characteristics of the selection of cameras on which the developers of computer vision systems should rely were considered. An overview of the products of the industrial cameras manufacturer for computer vision systems Basler is provided from the developers' point of view.

46 Ensuring the operation of telecommunication equipment in harsh climatic conditions*By Victor Garsia and Yulia Garsia*

The review describes the stages of development of cellular communication standards and its prospects in addressing the problem of "digital inequality" as an economic and technological gap in some regions from the progress in education and telecommunications and the provision of universal access to digital services. Examples of high-tech all-weather constructions used to house cellular communication base station equipment are provided.

DEVELOPMENT/Safety**56 Video surveillance system at an industrial facility***By Marina Voskresenskaya*

The article considers the hardware-software complex of video surveillance in an industrial plant. There are examples of equipment for installation at the facilities, as well as video analytics modules for faster response from the Russian developer Revisor Lab.

DEVELOPMENT/Railway Transport**60 iBase intelligent transport systems for railways***By Nina Protserova*

In today's world, transport infrastructure is a leader in growth and development: railways, road transport, air transport are increasingly being used. To optimize the process and avoid downtime, the transport sector requires advanced and modern technologies. In this article the topic of application of intelligent transport systems and IoT on the railway with examples of iBase solutions is covered.

HARDWARE/Networking Equipment**66 Ethernet with a single twisted-pair cable is already a reality***By Sergey Vorobyev*

The article presents a new standardized technology of Ethernet data transmission over a single-pair cable, which will actually allow to reconsider the organization of the physical layer of OSI models.

70 Cybersecurity technologies in the IoT era*By Yuri Shirokov*

With the advent of IoT, cyberthreat protection and network infrastructure management are becoming extremely relevant tasks. ADLINK offers an optimized concept of the modular construction of network protection devices, which improves the efficiency of the custom application development and reduces the cost of their operation and modernization.

HARDWARE/Power Supplies**76 DELTA smart lead-acid batteries***By Igor Aleksandrov and Elena Krasnova*

Unforeseen errors in equipment operation can be one of the causes of a sudden power failure. DELTA smart lead-acid batteries DTM-I and GEL reduce the risk of human influence. The batteries are equipped with an LC display that shows the status of the operation; it can be easily monitored and necessary measures can be taken in time.

78 Rack power backup*By Sergey Antonov*

There is always the possibility of a power failure due to man-made or natural external factors, so the issue of the redundant power supply of critical equipment in order to improve the reliability of the system is important. Depending on equipment class, capacity, application and location, the redundant power supply implementation may vary. In this article, it is proposed to consider an economical solution for organizing the redundant power supply of single-phase server rack equipment using ATS CyberPower.

HARDWARE/Flash Memory**82 Reliability technologies for IoT***By Yuri Shirokov*

Essentially, any IoT smart device is a computer, and no computer in operation can do without a storage device. The more we become dependent on intelligent devices around us, the more serious the problem of ensuring the reliability of storage and confidentiality of information becomes. Innodisk already has the answers to many of your questions. This article will cover some of Innodisk solutions for AIoT.

ENGINEER'S NOTEBOOK**92 PID regulation simplified**

PID control is used in automatic process control everywhere. Most of today's industrial controllers have an embedded mechanism that implements PID control. But for the successful application of this powerful tool it is necessary to clearly understand its action mechanism. This article provides some initial information on PID regulation in a popular form.

Q & A**100 Programming the FASTWEL I/O CPM713 modular controller***By Svetlana Zakharkina, Anastasiya Kaznacheeva and Aleksandr Lokotkov*

The article deals with frequently asked questions from FASTWEL I/O CPM713 users. It describes ready-to-use solutions for the connection, diagnostics and programming of the controller.

SHOWROOM**109****SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF****116****NEWS****14, 28, 55, 64, 80**

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

Скачайте диск с Техпортала ПРОСОФТ: <https://tp.prosoft.ru/cta-4-2019>



Winner
Microsoft Partner
2017 Partner of the Year
Application Development Award

Winner
Microsoft Partner
2018 Partner of the Year
Manufacturing Award



БИОМЕТРИЧЕСКИЙ ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Для объектов с повышенными требованиями к системам безопасности

- Уникальное комплексное решение с применением широкого спектра передовых биоидентификационных технологий цифрового будущего
- Полная автоматизация процедур доступа
- Защита специализированных помещений и входных групп зданий
- Готовность к работе в рамках последних решений правительства в области цифровизации идентификационных документов
- Соответствует государственным стандартам в области защиты персональных данных
- Разработан и производится в России
- Изготовлен с применением надежных промышленных комплектующих
- Реализация требуемых сценариев прохода с любой комбинацией механизмов идентификации
- Полностью готов к интеграции в инфраструктуру пункта контроля
- Оптимальная совокупная стоимость владения