

ЭЛЕКТРОННАЯ
ВЕРСИЯ НА САЙТЕ

СТА

СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ

WWW.CTA.RU

АСТРОЛЯБИЯ XXI ВЕКА:

судовая навигационная система
ЭКНИС прокладывает курс

«АДВАНТИКС» ПОКОРЯЕТ «ЭЛЬБРУС»:

промышленные компьютеры
не боятся санкций

ДОВЕРЯЙ, НО ПРОВЕРЯЙ:

конфиденциальность информации
с момента загрузки ОС

ОДИН УМ ХОРОШО, А МНОГО – ЛУЧШЕ:

гетерогенные платформы
для искусственного интеллекта

ОТ АЛХИМИИ ДО GMP:

какое оборудование необходимо
современной фармацевтике



УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

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





КУРС НА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ



ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ ADVANTIX «БРУСНИКА» НА БАЗЕ ЦПУ «ЭЛЬБРУС»

РАЗРАБОТАНО И СДЕЛАНО В РОССИИ

- ✓ Разработано и произведено в России
- ✓ Отечественные процессоры «Эльбрус»
- ✓ Безвентиляторное исполнение
- ✓ Для критической инфраструктуры
- ✓ Фиксация кабеля питания
- ✓ Корпуса для установки в 19" стойку
- ✓ Поддержка отечественных операционных систем
- ✓ Возможность заказных разработок



ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Для объектов с повышенными требованиями к системам безопасности

- Интегрируется в инфраструктуру пункта контроля
- Надежные промышленные комплектующие
- Разработано и производится в России
- Поддержка основных операционных функций:
 - Идентификация личности по биометрическим и/или вещественным идентификаторам
 - Аутентификация личности по биометрическим данным
 - Контроль по спискам оперативного учета лиц и другим источникам
- Реализация любого сценария прохода и применение любой комбинации механизмов идентификации на обоих рубежах:
 - RFID-карты
 - одномерные и двумерные штрих-коды
 - паспорт (включая биометрический)
 - видеоизображение лица
 - отпечатки пальцев
 - подкожный рисунок вен ладоней
- Возможно применение системы распознавания голоса и иных биометрических методов



Производственно-практический журнал
«Современные технологии автоматизации»

Главный редактор С.А. Сорокин

Зам. главного редактора Л.И. Турок
Редактор О.И. Семёнова
Редакционная коллегия А.П. Гапоненко,
А.В. Головастов,
В.К. Жданкин,
К.В. Круглюк,
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, 117279, 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
№ 3'2019 (92)
Дата выхода в свет 01.07.2019
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
©Dmitrii Potapov | Dreamstime.com



Уважаемые друзья!

Многие из вас слышали об отечественных процессорах «Эльбрус». Есть и скептически относящиеся к этому продукту специалисты. Но сегодня мы развеиваем их сомнения, познакомив с новой линейкой промышленных компьютеров AdvantiX, созданных на базе ЦП «Эльбрус». Разработку по достоинству оценят те, кому необходима импортнезависимость и полная гарантия отсутствия «закладок» как на аппаратном, так и на программном уровне. В особо критичных случаях для обеспечения защиты информации требуется применение сертифицированных аппаратно-программных средств доверенной загрузки. О принципах реализации программного модуля доверенной загрузки ОС, предназначенного для обеспечения защиты от несанкционированного доступа к информации, рассказано в одной из статей.

На заре мореплавания навигация была сродни искусству. Сегодня благодаря навигационным комплексам она стала задачей чисто технической. О том, как с ней справляется система ЭКНИС, читайте в этом номере журнала.

Бывшие еще не так давно капризными и малонадёжными твердотельные устройства хранения данных в наши дни уверенно вытесняют традиционные HDD даже в таких областях, как оборона, авиация, судостроение. Мы расскажем об уникальных особенностях SSD от компаний Innodisk и Aрасет, позволяющих применять их в самых жёстких условиях. Кстати, один из материалов этого номера посвящён вопросам оценки надёжности дисковых массивов, что весьма актуально при проектировании отказоустойчивых решений в области обработки и хранения больших объёмов информации.

Человеко-машинный интерфейс — это связующий мостик между оператором и системой. Его элементы во многом определяют удобство, эргономичность и надёжность в эксплуатации. Именно поэтому важно тщательно выбирать компоненты интерфейса в соответствии с потребностями и условиями эксплуатации, например, в нефтегазовой или военной сфере. А о высоком качестве продукции позаботится эксперт в данной области — компания iKey.

Фармацевтика предъявляет к производственным процессам и оборудованию ряд особых требований, в том числе диктуемых директивами GMP. Далеко не всякое оборудование даже от именитых производителей соответствует всем требованиям фармпроизводства. В этом номере «СТА» рассказано о подходе и продукции компании Perperl+Fuchs, предлагающей готовые решения для этой отрасли.

Один из ключевых пунктов борьбы с загрязнением воздуха — отказ от автомобилей с двигателями внутреннего сгорания в пользу электропривода, существенным ограничением распространения которого является неразвитая инфраструктура подзарядки электромобилей. Читайте, как при помощи технологий компании Eutotech удалось решить проблему контроля мобильных зарядных станций.

Спецификация SMARC (Smart Mobility ARChitecture) ориентирована на создание высокопроизводительных компьютеров на модуле с низким энергопотреблением, что особенно актуально для мобильных систем. О продукции одного из законодателей стандарта, компании ADLINK, говорится на страницах журнала.

Вы узнаете также о тенденциях развития промышленного Интернета вещей и новых концепциях модульности от компании Advantech, о преимуществах гетерогенных платформ при разработке систем искусственного интеллекта, о том, как система ситуационной осведомлённости на базе ПО GENESIS64™ помогает эффективно решать проблемы водоснабжения, о том, как модули Dataforth управляют отоплением, и, конечно же, о многом другом!

Всего вам доброго!

Сорокин

С. Сорокин



СОДЕРЖАНИЕ 3/2019

ОБЗОР

ТЕХНОЛОГИИ

6 Современные тенденции развития промышленного Интернета вещей

Дмитрий Швецов

В последнее время произошли огромные технологические преобразования, которым уделяют большое внимание разработчики, аналитики и бизнес-сообщества в области Интернета вещей (IIoT) и промышленного Интернета вещей (IIoT), сетей 5G, искусственного интеллекта, блокчейна, машинного обучения, дополненной и виртуальной реальности (AR/VR) и во многих других сферах. В статье представлены материалы исследований и аналитические данные, в которых обсуждаются различные аспекты технологии IIoT, перспективы развития на ближайшие несколько лет и прослеживаемые тенденции.

14 Гетерогенные платформы для передовых систем искусственного интеллекта

Наделение устройств IIoT элементами искусственного интеллекта считается одним из перспективнейших направлений развития автоматизации. Тайваньская компания ADLINK, являющаяся ведущим членом альянса Intel® Internet of Things Solutions, представляет масштабируемые современные решения на базе гетерогенных вычислительных платформ. Предлагаемый ADLINK подход ускоряет и удешевляет развёртывание интеллектуальных устройств, значительно облегчая работу системных проектировщиков, инженеров и программистов.

ОБЗОР

ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ

20 Рабочая станция с конвекционным охлаждением на базе процессора «Эльбрус-4С»

Игорь Афонин, Дмитрий Кабачник

В статье рассказывается об архитектуре процессоров семейства «Эльбрус», истории создания и перспективах. Также описывается процесс разработки безвентиляторной рабочей станции на базе процессора «Эльбрус» компанией «Адвантис». Приводится обзор линейки всех промышленных ПК на базе ЦП «Эльбрус» этой компании.



28 Компьютеры на модуле стандарта SMARC 2.0 компании ADLINK

Сергей Солдатов

Компьютер на модуле – сравнительно новое решение, предназначенное для упрощения реализации встраиваемых систем. Тем не менее, уже успел сформироваться ряд конкурирующих стандартов, в статье рассказано об одном из них – SMARC. Описаны некоторые модули компании ADLINK, которая входит в число авторов стандарта SMARC.

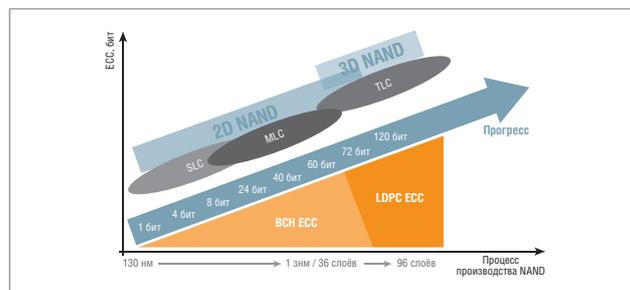


ОБЗОР

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

34 Чтобы память не подводила

Компания Innodisk давно и прочно заняла позиции на мировом рынке твердотельных накопителей для самых ответственных применений. Помимо высоких производственных стандартов Innodisk имеет в активе ряд разработок и ноу-хау, выгодно отличающих продукцию компании. О некоторых особенностях и о преимуществах, которые они дают, рассказано в этой статье.



40 Какого ADAM вам ещё не хватает?

Основные тенденции революции в промышленной автоматизации становятся всё отчетливее. К ним относятся повсеместное распространение концепций IIoT и наделение конечных устройств элементами искусственного интеллекта. Модульная концепция построения компонентов систем автоматизации позволяет в широких пределах оптимизировать функциональность устройств, не создавая при этом ограничений для будущего развития.



СИСТЕМНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ

МЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНИКА

48 От знахарства до современной фармацевтики

Многие отрасли промышленности предъявляют к оборудованию для управления и контроля ряд специфических требований. К ним относятся, например, защищённость от пыли и влаги, взрывозащищённость. В фармацевтике оборудование должно также соответствовать директивам GMP. Компания Pepperl+Fuchs предлагает для этой отрасли готовые решения, о которых рассказано в статье.



РАЗРАБОТКИ

СУДОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

52 Навигационно-информационная система ЭКНИС

Анна Клеот, Александр Иванов

В современных условиях человек всё чаще находит применение вычислительной технике в различных областях деятельности для создания комфортных условий и облегчения своего труда. Одной из таких сфер стала морская навигация. В статье описываются возможности пригодной для применения на большинстве современных судов электронно-картографической навигационно-информационной системы ЭКНИС и её аппаратная реализация на базе продукции корпорации iEi Technology.



РАЗРАБОТКИ

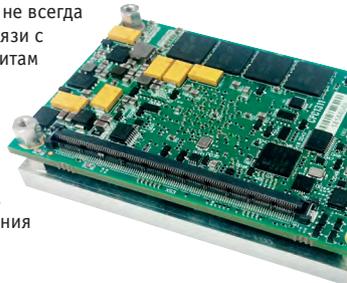
БЕЗОПАСНОСТЬ

60 Принципы реализации программного модуля доверенной загрузки

Алексей Боровиков, Константин Новиков, Олег Маслов

На автоматизированных рабочих местах, обрабатывающих конфиденциальную информацию, должны применяться сертифицированные аппаратно-программные модули доверенной загрузки для обеспечения защиты от несанкционированного доступа к информации на этапе начального старта и загрузки операционной системы. Однако в изделиях, применяемых во встраиваемых системах, использование данных модулей не всегда представляется возможным в связи с жёсткими требованиями к габаритам изделия, энергопотреблению и тепловыделению.

В рамках данной статьи рассмотрены принципы реализации программного модуля доверенной загрузки ОС, предназначенного для обеспечения защиты от НСД к информации.



РАЗРАБОТКИ

КОММУНАЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

64 Система ситуационной осведомлённости на базе ПО ICONICS решает проблемы водоснабжения

В статье рассказано о системе ситуационной осведомлённости компании Scottish Water, которая является ведущей организацией в сфере водоснабжения в Шотландии. Система создана на основе ПО GENESIS64™ компании ICONICS, она помогает оперативно реагировать на запросы клиентов, предупреждать и устранять аварийные ситуации, а также минимизировать их последствия для потребителей.

68 MAQ20 повышает эффективность отопления

Уникальная по многим своим параметрам система сбора данных и управления Dataforth MAQ20 нашла применение во многих промышленных системах автоматизации. Сегодня мы расскажем о не совсем обычном проекте – автоматизации отопительного котла частного дома. Несмотря на скромные масштабы системы, применяемые в ней модули MAQ20 обеспечили солидные преимущества, как в разработке, так и в эксплуатации.



РАЗРАБОТКИ

ГОРОДСКОЙ ТРАНСПОРТ

74 Мобильные зарядные станции под контролем

Для контроля интеллектуальных мобильных систем зарядки электромобилей компания FreeWire Technologies использует шлюз Eurotech IoT и облачную платформу Everyware. В ходе разработки была успешно решена задача по созданию масштабируемого интеллектуального решения для хранения энергии.



АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

80 Кабельные технологии для промышленных сетей от Belden: спаянная витая пара

Сергей Воробьёв

В статье описана технология спаянной витой пары от компании Belden, которая позволяет повысить качество физического уровня промышленной Ethernet-сети.

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

ФЛЭШ-ПАМЯТЬ

86 Память битом не испортишь

Инженеры компании Aрасег проделали огромную исследовательскую работу, в результате которой им удалось создать комплексное решение для приложений, особо критичных к надёжности хранения данных. В статье рассказано об особенностях твердотельных накопителей промышленного класса производства Aрасег, выделяющих эти устройства из числа аналогов.

В ЗАПИСНУЮ КНИЖКУ ИНЖЕНЕРА

90 iKey: надёжность в любых условиях

Юрий Тимонин

При проектировании отказоустойчивых решений для суровых условий эксплуатации компромиссы не приемлемы: подчас от их надёжности зависит не только работоспособность предприятия, но и жизни и здоровье людей. По этой причине необходимо не только учитывать степень надёжности вычислительной электроники и коммутационных устройств, но и устройств человеко-машинного интерфейса, ведь именно от них зависит оперативность взаимодействия оператора и управляемой им системы. Отдавая предпочтение клавиатурам и указательным устройствам iKey, чьё качество проверено временем и опытом множества пользователей, можно быть уверенным в своём выборе.



94 Надёжность избыточных дисковых массивов

Игорь Афонин

Несмотря на совершенствование твердотельных накопителей, жёсткие диски (HDD) всё ещё являются самым дешёвым и массовым хранилищем информации. Как технически сложные устройства HDD не гарантированы от сбоев и отказов, что может привести к потере данных. В статье рассмотрена модель отказов жёстких (шпиндельных) дисков, представлены основные показатели надёжности отдельных дисков и выведены на их основе формулы расчёта показателей надёжности избыточных дисковых массивов, построенных на их основе.

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ

105

БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

112

НОВОСТИ

39, 72, 78, 85, 88, 89



Дмитрий Швецов

Современные тенденции развития промышленного Интернета вещей

В последнее время произошли огромные технологические преобразования, которым уделяют большое внимание разработчики, аналитики и бизнес-сообщества в области Интернета вещей (IoT) и промышленного Интернета вещей (IIoT), сетей 5G, искусственного интеллекта, блокчейна, машинного обучения, дополненной и виртуальной реальности (AR/VR) и во многих других сферах. В статье представлены материалы исследований и аналитические данные, в которых обсуждаются различные аспекты технологии IIoT, перспективы развития на ближайшие несколько лет и прослеживаемые тенденции.

IoT готовится к массовому применению

Начиная с 2019 года Интернет вещей (IoT) представляет собой новую технологическую тенденцию и привлекает всё большее внимание широкой публики. Но здесь следует отметить широкое развитие нового направления – Интернет вещей для всех (IoT For All). Понимая его важность, эксперты отрасли выдвигают на первый план наиболее перспективные направления, такие как сети 5G, умные города, кибербезопасность, пограничные и облачные вычисления, развёртывание гибридных вычислительных сетей, дополненную реальность (AR – Augmented Reality), демократизацию в управлении и многое другое. Например, пилотные проекты умных городов становятся всё более популярными, начиная со сбора данных обо всём, с транспортной инфраструктуры и заканчивая системами занятости и коммунальными услугами. Однако на многих предприятиях отсутствуют должные меры безопасности для защиты подключённых устройств и датчиков от сетевых атак. Без создания киберустойчивой системы становятся

уязвимыми компоненты системы управления умным городом, которые подвергаются более широким и серьёзным атакам.

Тренды в области развития IoT на ближайшую перспективу

Интернет вещей, когда-то нишевая технология для стартапов, теперь является технологией, на которой предприятия стоимостью в миллиарды долларов строят своё будущее. Промышленный Интернет вещей (IIoT) уже изменил наш образ жизни. На горизонте очень много перспективных технологий, которые в состоянии за несколько лет оказать глубокое влияние на повседневную жизнь. Долгожданное внедрение сетей 5G обещает кардинально изменить пространство IIoT в ближайшей перспективе, от изменения формы управления нашими городами до цифровой трансформации отраслей промышленности. Аналитики компании Gartner выделяют ряд ключевых трендов в области IoT на 2019–2023 годы [1]. Интернет вещей коренным образом меняет способ взаимодействия людей с

высокотехнологичными предприятиями. Не менее важно, что соглашения о взаимодействии человека и IoT без экранов и клавиатуры всё ещё находятся в стадии разработки. То, как это произойдёт, будет иметь большое значение для определения роли, которую играет IoT как в потребительских, так и в бизнес-приложениях. Специалисты Gartner делятся выявленными ими ключевыми тенденциями развития Интернета вещей. Социальные проблемы и пользовательский опыт являются самыми интригующими среди них. На симпозиуме Gartner/ITExpo в Барселоне (Испания) в начале этого года исследовательская фирма представила доклад о 10 стратегических тенденциях, которые будут влиять на Интернет вещей с 2019 по 2023 годы (рис. 1).

Специалисты Gartner отметили, что пользовательский опыт применения IoT включает в себя широкий спектр технологий и взаимодействий в дизайне. По их мнению, пути развития IoT зависят от четырёх ключевых факторов: новых датчиков, новых алгоритмов, новых архитектур и контекста опыта их применения, а также опыта использо-



Иллюстрация с сайтаgartner.com

Рис. 1. Направления стратегического развития Интернета вещей

вания социальных сетей. И до сих пор послужной список действительно полезных IoT-устройств и интерфейсов не является законченным.

Искусственный интеллект: тенденции, которых нужно остерегаться

В течение 2018 года мы стали свидетелями резкого роста платформ, инструментов и приложений, основанных на машинном обучении и искусственном интеллекте. Эти технологии повлияли не только на программное обеспечение и Интернет-индустрию, но и на другие отрасли, такие как здравоохранение, юриспруденция, производство автомобилей и сельское хозяйство. В 2019 году и в последующие периоды мы будем продолжать наблюдать прогресс в сфере дополненной реальности и технологий, связанных с искусственным интеллектом (ИИ). Такие компании, как Amazon, Apple, Facebook, Google, IBM и Microsoft, вкладывают средства в исследования и разработки в прикладных отраслях ИИ, что поможет экосистеме приблизить ИИ к потребителям. Машинное обучение и искусственный интеллект станут ключевыми технологическими тенденциями 2019 года. ИИ существенно повлияет на отрасль, от бизнес-приложений до ИТ-поддержки.

Рынок платформ цифровых решений IIoT

Сегодня компаниям необходимо создать индустриальную IoT-платформу или, по крайней мере, быть очень активными партнёрами в одной или даже многих из них, чтобы соответствовать своим бизнес-целям. Платформа соединяет ваш мир с остальным миром. Часто, когда мы говорим о промышленном Интернете вещей (IIoT), его легко спутать с IoT. На самом деле IIoT вырос из IoT (рис. 2).

Это платформа, которая станет местом встречи для конвергенции информационных и операционных технологий (OT). Сейчас разрозненные миры движутся к созданию набора решений Industry 4.0, где будут задействованы программное обеспечение, оборудование и инженеры-эксперты. Именно слияние технологий, процессов, безопасности и организации платформенного взаимодействия является ключевым фактором успеха и становится основным драйвером платформенных

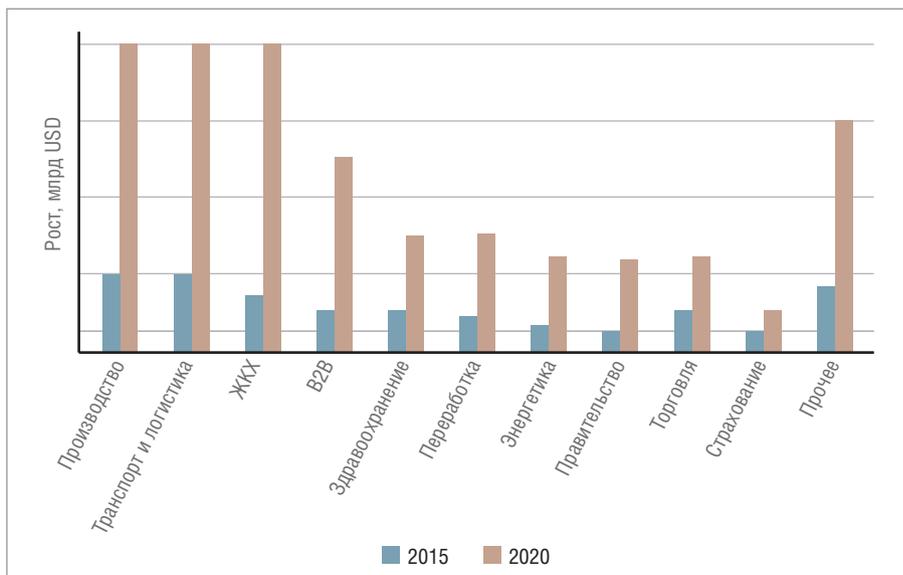


Иллюстрация с сайта statista.com

Рис. 2. Расходы на Интернет вещей в мире по вертикальным рынкам в 2015 и 2020 годах

решений. Эти изменения происходят быстрыми темпами, когда потребности объединения операционных технологий с ИТ требуют найти поставщика платформенных решений, чтобы решить данную проблему и стать катализатором новых способов мышления. Как уже было сказано, индустриальная технология IoT довольно сильно повзрослела, как и зрелость разработчиков, платформ и конечных потребителей IoT.

Основные тенденции IoT и лучшие мировые практики

Большие данные и искусственный интеллект

ИИ и Data Science (наука о данных) занимают лидирующие позиции во всех сферах технологий, поскольку они доказали своё место в качестве символов новой цифровой эры. Исследовательская фирма Gartner прогнозирует, что в 2019 году мы увидим 14,2 млрд «связанных вещей», которые могут привести к огромным объёмам данных. Данные — это топливо IoT и, прежде всего, ключ к тому, чтобы компании принимали правильные решения о продуктах, услугах, подборе персонала, стратегии и т.п. В то же время не данные сами по себе гарантируют успех, а способность интерпретировать их с помощью широкого инструментария аналитики. Из-за огромного объёма данных, генерируемых интеллектуальными устройствами, компании стремятся внедрить технологии, которые могут помочь им разобраться в этих данных. Цифровые лидеры будут использовать машинное обучение и искусственный интеллект на платформах с улучшенной вычислительной мощностью, которые позволят усовершенствовать качество машинного обучения на базе «улучшенных» больших данных.

Подключённые облака

Многие компании выбрали облака для хранения своих данных, но затраты на такие услуги могут быть значительными, и облачное хранилище ограничивает пропускную способность при доступе к данным. Это подтолкнуло к поиску новых способов организации облачной инфраструктуры. Поскольку компании осознают, что использование только одного ресурса публичного или частного облака, или центра обработки данных (ЦОД) может оказаться не лучшим вариантом, они ищут оптимальное их сочетание. Новая технология подключаемых облаков набирает обороты

для удовлетворения потребностей компаний, когда им требуются облачное хранилище, сети и безопасные платформы для развёртывания приложений. В стремлении к беспрепятственному, безопасному и оптимизированному доступу компании будут использовать сочетание рабочих нагрузок, работающих в публичных, частных и гибридных средах, формирующих среду Multicloud, которая включает несколько облаков.

Граничные вычисления, и не только

Хотя облака будут оставаться горячей темой в ближайшей перспективе, но в обозримом будущем в пространстве IoT усилится переход от централизованных и облачных решений к пограничным архитектурам. Граничные вычисления, где сеть хранит данные в микроцентрах для обработки, предлагают более дешёвые и зачастую более эффективные решения для обработки данных. Часть из них хранится локально рядом с устройством IoT, что при необходимости делает его легкодоступным, а трафик в сети уменьшается, и затраты на пропускную способность каналов связи сводятся к минимуму. Однако это не является конечной точкой, поскольку набор уровней, связанных с пограничной архитектурой, в итоге превратится в более сложную архитектуру, включающую широкий спектр устройств и служб, связанных в динамическую сетку. Сетчатая архитектура позволит создавать более гибкие интеллектуальные системы IoT с высокой скоростью реакции.

Цифровые двойники

Технология цифрового двойника, также известная как гибридные двойники, или виртуальное прототипирование, относится к виртуальной копии реального продукта, актива, процесса или системы, которая может использоваться для различных задач. Это инструмент моделирования, который работает с искусственным интеллектом, машинным обучением и IoT, чтобы улучшить опыт предприятий за счёт оптимизации операций с цифровыми данными.

5G как новая беспроводная сеть

Грядущие технологии 5G, основанные на использовании спутников нового поколения на низкой околоземной орбите и сетей обратного рассеяния, заслуживают достойного внимания на рынке IoT, с целью оптимизации энергопо-

требления, пропускной способности, минимизации задержек, плотности соединения, эксплуатационных расходов и качества обслуживания. Если 2018 год был годом фиксированных приложений 5G, то в 2019 году 5G будет расширяться за счёт мобильных устройств, меняя ландшафт Интернета вещей.

Иновационные датчики

Рынок датчиков также будет постоянно развиваться с появлением новых устройств специального назначения, охватывающих всё больше сфер применения со сниженным энергопотреблением, необходимых для работы в глубоких нейронных сетях, что, в свою очередь, позволит применять новые пограничные архитектуры с использованием функции DNN в конечных устройствах IoT с низким энергопотреблением. Как следствие, датчики с пониженным потреблением тока, которые будут способны работать в новых приложениях, станут более доступными, появятся новые алгоритмы, позволяющие получать больше информации из современных технологических процессов.

Основные изменения в обществе

Социальный IoT

Интернет вещей — это очень широкая технология, которая охватывает все сферы, от потребительских устройств до крупномасштабного производства. Тем не менее, не ясно, готова ли общественность к повсеместному использованию технологий IoT. Таким образом, по мере развития IoT всё большее значение будет приобретать широкий круг социальных, правовых и этических вопросов. Чтобы решения IoT стали успешными, им надо быть не только технически эффективным, но и социально приемлемыми. Этот круг вопросов включает право собственности на данные и выполненные на их базе вычисления, алгоритмическое смещение, конфиденциальность и соблюдение всех норм Общего регламента по защите данных (GDPR — General Data Protection Regulation).

Управление Интернетом

Упомянув GDPR, мы должны сказать, что по мере расширения IoT всё более важной становится потребность в развитии структуры управления, обеспечивающей надлежащее поведение при создании, хранении, использовании и удалении данных. Управление проектами, связанными с IoT, будет варьироваться от простых проверок устройств и обнов-

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

лений микропрограмм до сложных вопросов, таких как управление устройствами и стратегическое использование генерируемых ими данных.

Инфономика

Идея продажи данных, собранных на базе интеллектуальных платформ и сервисов компании, может быть, не нова, но теория и философия инфономики выводят монетизацию данных на новые высоты. Данные будут рассматриваться как стратегический бизнес-актив, который должен аккумулироваться на счетах компании, что повлечёт за собой соответствующие риски и возможности, связанные с брокерской деятельностью.

Пользовательский опыт

Интернет вещей меняет правила взаимодействия человека с устройствами, не оснащёнными экранами и устройствами ввода. В будущем пользовательский опыт IoT (UX – User eXperience) будет определяться четырьмя факторами: новыми датчиками, новыми алгоритмами, новыми архитектурами и накопленной экспертизой, а также социально-ориентированным опытом. Кроме того, разработчики UX должны будут реализовать новые перспективы без использования экранов и клавиатур, а также без использования цифровых помощников с голосовым управлением.

Что такое промышленный Интернет вещей (IIoT)?

Промышленный Интернет вещей (IIoT) относится к расширению Интернета вещей (IoT) и использованию его в отраслях промышленности и в специализированных приложениях. IIoT сосредоточен на технологиях межмашинного обмена (M2M), больших данных, машинном обучении, которые позволяют предприятиям повышать эффективность и надёжность своих операций. IIoT охватывает промышленные приложения: робототехнику, медицинские приборы и производственные процессы со специализированным программным обеспечением. IIoT выходит за рамки обычных потребительских устройств и межсетевое взаимодействие физических устройств, обычно связанных с IoT. Его отличает пересечение информационных и операционных технологий. OT относится к объединению в сеть операционных процессов и промышленных систем управления (ICS – Industrial Control Systems), включая человеко-машинные интерфейсы (HMI), системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA), распределённые системы

управления (DCS) и программируемые логические контроллеры (PLC).

Конвергенция ИТ и ОТ обеспечивает отрасли промышленности большую интеграцию систем, с точки зрения автоматизации и оптимизации, а также лучшую управляемость цепочек поставок и логистики. Мониторинг и управление физической инфраструктурой в таких отраслях, как сельское хозяйство, здравоохранение, промышленное производство, транспорт и коммунальные услуги, упрощаются благодаря использованию технологий IIoT, интеллектуальных датчиков и исполнительных механизмов, а также удалённого доступа и управления.

В контексте четвёртой промышленной революции, получившей название Industry 4.0, IIoT является неотъемлемой частью того, как киберфизические системы и производственные процессы должны преобразовываться с помощью больших данных и аналитики. Данные в реальном времени, полученные от датчиков и других источников информации, помогают промышленным устройствам и инфраструктурам в «принятии решений», в выработке «идей» и конкретных действий. Кроме того, машины могут автоматизировать задачи, которые не могли решить предыдущие промышленные революции. В более широком контексте IIoT имеет решающее значение при объединении отдельных экосистем или в управлении умными городами и умными предприятиями. Последовательный сбор и передача данных между интеллектуальными устройствами и машинами предоставляют предприятиям дополнительные возможности роста. Большие данные позволяют предприятиям выявлять ошибки или неэффективные участки цепочек поставок и немедленно устранять их, тем самым подталкивая к повседневному улучшению эффективности операций и использования финансов. Правильная интеграция IIoT также может оптимизировать использование активов, прогнозировать точки отказа и даже запускать отдельные процессы обслуживания автономно.

Каковы соображения безопасности и проблемы при принятии IIoT?

Применение IIoT может привести к стремительному развитию функциональности отраслей, но наряду с этим существует проблема увязки со стратегиями цифрового преобразования отраслей промышленности при одновременном поддержании высокого уровня

безопасности систем в условиях увеличения количества и возможностей соединений. Можно ожидать, что в сфере АСУ ТП хорошо развиты такие аспекты, как безопасность персонала и качество продукции. Однако, учитывая, что ОТ интегрируется в Интернет, требуется внедрение более безопасных интеллектуальных решений, что, в свою очередь, создаёт множество новых проблем, которые потребуют понимания работы IIoT. При реализации IIoT следует уделять особое внимание трём аспектам: доступность, масштабируемость и безопасность. Доступность и масштабируемость уже стали неотъемлемыми составляющими систем управления производственными процессами. Однако безопасность до сих пор остаётся узким местом при интеграции IIoT в реальные производственные и бизнес-процессы. Во-первых, многие компании всё ещё используют устаревшие системы автоматизации, которые находятся в эксплуатации в течение десятилетий и остаются неизменными, что затрудняет внедрение новых технологий. Кроме того, распространение интеллектуальных устройств привело к появлению уязвимостей в системе безопасности подобных систем. Приверженцы IIoT де-факто несут ответственность за обеспечение безопасного использования своих подключённых устройств, но их производители также обязаны защищать своих потребителей при развёртывании систем и обеспечить превентивные меры при возникновении проблем с безопасностью. Более того, требования к кибербезопасности выдвигаются на первый план, так как с годами появляются катастрофические инциденты в области безопасности и ликвидации их последствий. Хакеры, получившие доступ к подключённым системам, могут серьёзно влиять на их работоспособность и, как следствие, создавать угрозу для бизнеса. В определённой степени отрасли и предприятия, внедряющие IIoT, должны планировать обеспечение безопасности и действовать так, как это делают высокотехнологичные компании, чтобы надёжно управлять физическими и цифровыми компонентами. Одной из главных проблем, связанных с IoT, является фрагментация технологий, и IIoT, в свою очередь, не освобождается от поддержки уже существующих стандартов, протоколов и архитектур. Использование в системах IIoT, например, стандартов и протоколов, таких как транспорт телеметрии с очередью сообщений (MQTT) и прото-

кол ограниченных приложений (CoAP), может препятствовать взаимодействию систем IIoT.

Каковы риски для систем IIoT?

Многие проблемы безопасности, связанные с IIoT, обусловлены отсутствием базовых мер безопасности. Пробелы в безопасности, такие как открытые порты, ненадлежащая практика аутентификации и устаревшие приложения, способствуют возникновению рисков. Специалисты предприятий уже знакомы с вероятным воздействием на бизнес ИТ-систем из-за киберпреступности или заражения вредоносным ПО. Однако конвергенция ИТ и ОТ представляет новый значительный фактор риска – реальные угрозы, которые могут затронуть даже гражданское население. Небезопасные системы IIoT могут привести к сбоям в работе и финансовым потерям, а также к другим значительным последствиям. Большее число подключённых сред означает высокую степень угрозы безопасности систем, таких как:

- программные уязвимости, которые могут быть использованы для атак на системы;
- устройства и системы, подключённые к Интернету и доступные для поиска;
- вредоносные действия, например целевые атаки и взлом данных;
- системные манипуляции, которые могут вызвать сбои в работе (напри-

мер отзыв продукта) или саботаж (например остановка производственной линии);

- неисправность системы, которая может привести к повреждению устройств и физических средств либо к травме операторов или людей поблизости.

Известный пример взлома системы ОТ через ИТ-среду – кибератака в декабре 2015 года против энергосистемы на Украине, когда злоумышленники смогли заразить ИТ-инфраструктуру, чтобы отключить критически важные системы и электроэнергию в тысячах домашних хозяйств.

Как отрасли и предприятия должны обеспечить безопасность IIoT?

Безусловно, стремление предприятий к повышению производительности операций имеет важное значение для IIoT, но комплексная безопасность систем должна рассматриваться как нечто более важное. Подключение ОТ к Интернету может придать бизнесу более динамичное развитие за счёт получения дополнительных данных, генерируемых интеллектуальными датчиками в реальном времени. Но неспособность или нежелание инвестировать в кибербезопасность может свести на нет все ожидаемые выгоды. Вот тут-то и должна быть обеспечена безопасность с помощью новой архитектуры IIoT и встраиваемых решений. Базовая структура безопасной

платформы промышленного Интернета вещей представлена на рис. 3. Наличие центра операционной безопасности (SOC – Security Operations Center) имеет решающее значение для упреждающего мониторинга и защиты от широкого спектра угроз, которые влияют на подключённые среды. Это централизованное подразделение позволяет предприятиям отслеживать значительное количество угроз, формировать нужные предупреждения или осуществлять превентивные меры, с которыми могут столкнуться пользователи IIoT-платформы, и обеспечивает быстрое реагирование на киберугрозы. SOC особенно полезен для объектов, нуждающихся в лучшем мониторинге и постоянном анализе состояния их безопасности. Целью групп SOC является обнаружение угроз безопасности, мониторинг любых аномальных действий и возможность немедленного решения проблем до того, как может возникнуть какой-либо инцидент. Этот подход решает проблемы, которые могут возникнуть с устаревшими системами, системами с плохой диагностикой и медленным временем отклика.

Однако изменения в ландшафте угроз, а также в промышленной инфраструктуре требуют, чтобы предприятия адаптировали свою защиту к новым и неизвестным угрозам. Приверженцы IIoT могут сделать акцент на решение вопросов безопасности в среде ОТ, учитывая, что это

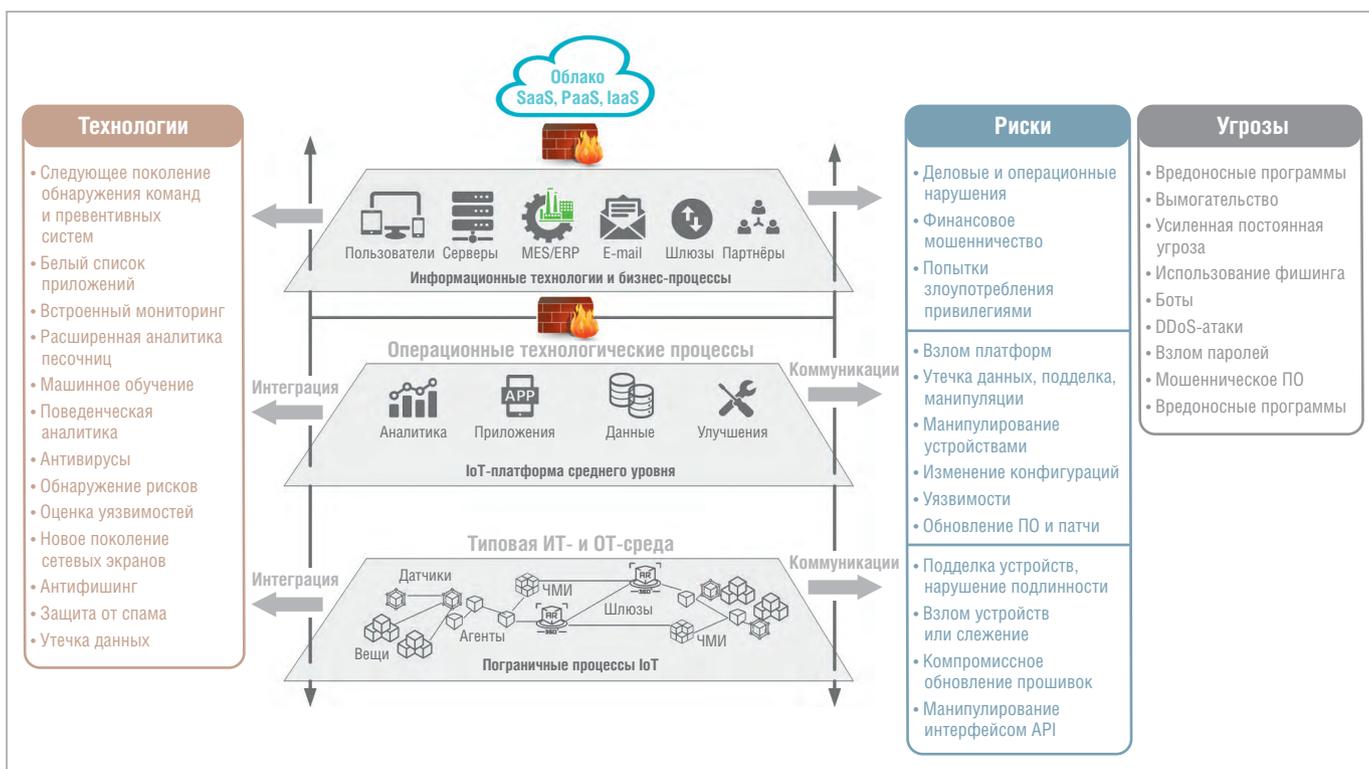


Рис. 3. Базовая эталонная архитектура безопасности в новой среде ИТ/ОТ

специализированная область, за счёт внешних сервисных служб. Привлечение экспертов в области безопасности, которые могут понимать различные виды угроз и принимать быстрые меры по смягчению и ликвидации последствий атак, должно быть приоритетным направлением для предприятий, идущих по пути конвергенции ИТ/ОТ. Наличие полного стека защиты, предварительно встроенного в различные уровни реализации ИТ, от устройств, сетей и до облаков, позволило бы предприятиям безопасно осуществлять свою деятельность.

Уровень безопасности устройств обычно включает в себя устройства и приложения ИТ, представленные различными производителями и поставщиками услуг. При внедрении ИТ разработчики должны знать, как производители и поставщики услуг передают и хранят данные, с точки зрения требований систем безопасности. А в случае возникновения каких-либо проблем с безопасностью производители и поставщики услуг должны иметь возможность активно уведомлять предприятия об угрозах и оперативно устранять возникшие уязвимости.

В сетевой архитектуре есть шлюзы, которые собирают данные с устройств. Эта часть, где предприятия должны иметь системы предотвращения вторжений следующего поколения (IPS – Intrusion Prevention System), чтобы они могли отслеживать и обнаруживать потенциальные атаки. Шлюзы необходимы там, где обычно находится центр управления, который выдаёт команды различным устройствам. Центр управления является наиболее важным местом, где организации должны внедрить усиленные меры безопасности для обеспечения защиты от заражения вредоносным ПО или хакеров, которые получают контроль над базовыми сетевыми устройствами.

Наконец, в облаке поставщики должны иметь средства обеспечения безопасности, которые запускают защиту на основе облачных сервисов, чтобы снизить риск того, что хакеры воспользуются существующими уязвимостями в облачных хранилищах данных. Это необходимый компонент серьёзного подхода к защите облачных данных, подтверждающий тот факт, что в организациях действуют соответствующие службы и методы по защите данных.

Поэтому для защиты систем ИТ требуется защита от угроз и сквозная защита, от шлюза до конечной точки, которые способны обеспечить:

- регулярный мониторинг и обнаружение угроз в случае заражения вредоносным ПО;
- лучшую видимость угрозы и раннее обнаружение аномалий;
- проактивное предотвращение угроз и атак между ИТ и ОТ;
- безопасную передачу данных;
- IPS следующего поколения для предотвращения атак вследствие уязвимостей;
- защиту серверов и приложений в центре обработки данных и в облаке. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Top Strategic IoT Trends and Technologies Through 2023 [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.gartner.com/en/documents/3890506>.

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



**НА ВЕРШИНЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ,
УНИВЕРСАЛЬНОСТИ, НАДЕЖНОСТИ**







- Встраиваемые 1/8/16-портовые KVM-консоли оператора
- Заказные компьютерные платформы для специальных применений
- Защищенные портативные рабочие станции для ответственных применений



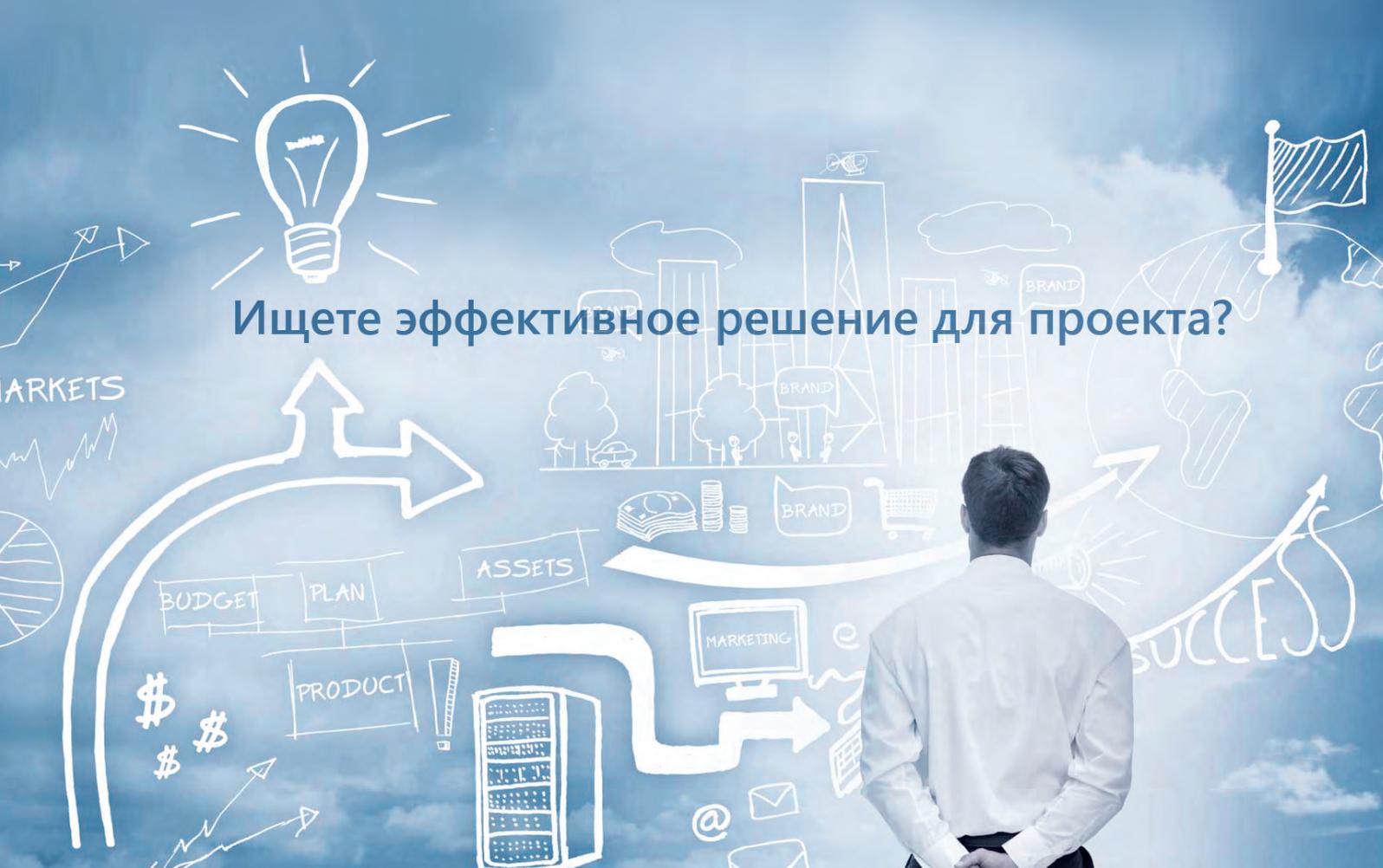
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ





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

PROSOFT[®]

WWW.PROSOFT.RU

МОСКВА
(495) 234-0636
info@prosoft.ru

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

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



Гетерогенные платформы для передовых систем искусственного интеллекта

Наделение устройств IoT элементами искусственного интеллекта считается одним из перспективнейших направлений развития автоматизации. Тайваньская компания ADLINK, являющаяся ведущим членом альянса Intel® Internet of Things Solutions, представляет масштабируемые современные решения на базе гетерогенных вычислительных платформ. Предлагаемый ADLINK подход ускоряет и удешевляет развёртывание интеллектуальных устройств, значительно облегчая работу системных проектировщиков, инженеров и программистов.

Компания ADLINK создала гибкие гетерогенные вычислительные платформы и помогает потребителям оптимизировать системную архитектуру для лучшего соответствия решаемым задачам.

ОПТИМИЗИРОВАННОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Многие отрасли, и тому есть огромное число примеров, сегодня рассматривают искусственный интеллект (Artificial Intelligence – AI) в качестве пути трансформации своего бизнеса через более высокий уровень автоматизации и машинного обучения. В частности, производители экспериментируют с AI в области машинного зрения для распознавания и классификации дефектов, а также AI с поддержкой оптического распознавания символов для извлечения данных из устаревших систем. Тем не менее, AI всё ещё переживает период младенчества, а сложность и разнообразие оборудования и программных решений могут стать камнем преткновения на пути реализации проектов.

Для достижения оптимального решения системные архитекторы должны сначала определиться, стоит ли

большую часть алгоритмов AI сосредоточить вблизи конечных устройств (то есть «на переднем крае») или в облаке. Это концептуальное решение впоследствии повлияет на их выбор аппаратных платформ в отношении производительности, габаритов, веса и требований к энергопотреблению (SWaP – Size, Weight and Power). Чтобы максимально увеличить производительность решений AI, всё чаще рассматривают гетерогенную вычислительную платформу. Это означает, что она объединяет два или более различных типов вычислительных ядер, таких как:

- универсальный процессор (Central Processor Unit – CPU);
- программируемая вентильная матрица (Field Programmable Gate Array – FPGA);
- графический процессор (Graphics Processing Unit – GPU);
- специализированная интегральная схема (Application-Specific Integrated Circuit – ASIC).

В данной статье рассматриваются возможности реализации передовых решений AI с применением основных перечисленных типов ядер. Кроме того, в ней описаны методы, используемые ADLINK для поддержки клиентов в проектах оптимизации решений AI.

ЗАЧЕМ УСТРОЙСТВАМ ИНТЕЛЛЕКТ

Интернет вещей (Internet of Things – IoT) эволюционировал от простых устройств, передающих данные в облако, до интеллектуальных устройств, автономно действующих по сложным алгоритмам. Локальная обработка алгоритмов AI на интеллектуальном устройстве даёт много преимуществ, в том числе:

- более быстрый отклик, минимизирующий задержку благодаря снижению объёмов трафика между устройством и облаком;
- высокую безопасность и снижение риска искажения данных благодаря отправке меньшего количества данных по сетям;
- лучшую мобильность за счёт уменьшения зависимости от неполадок в беспроводных сетях (мёртвые зоны, перебои в обслуживании), когда функции AI выполняются локально на мобильном устройстве;
- снижение стоимости связи: передавая меньше данных, вы тратите меньше на сетевые сервисы.

ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ

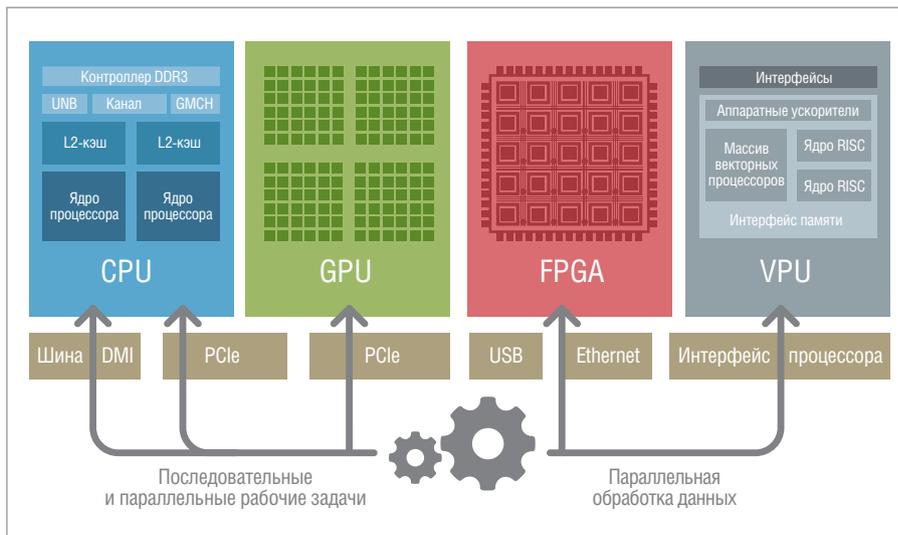
Области применения AI невероятно разнообразны. С целью улучшения качества принятия решений системные

архитекторы применяют AI для обработки широкого спектра входных данных, таких как видео, текст, голос, изображения и данные от датчиков. При этом они должны выбрать наилучший из методов принятия решений, реализуемых различными алгоритмами глубокого обучения (например, TensorFlow, Torch и Caffe) и нейросетевыми алгоритмами (например, рекуррентными и свёрточными) с различным числом слоёв. Конкретные комбинации нейронных сетей и программных пакетов, работающих на специализированных вычислительных ядрах, подходят для решения определённых задач, таких как обработка изображений, распознавание символов и классификация объектов.

Многие рабочие алгоритмы AI требуют большого объёма памяти, параллельных вычислений и вычислений с низкой точностью [1]. Задача системных архитекторов состоит в том, чтобы определить оптимизированную платформу для AI, которая бы сочетала экономическую эффективность с достаточными вычислительными ресурсами, удовлетворяющими требованиям скорости и точности. При разработке платформ для решений «на грани» системные архитекторы должны учитывать дополнительные требования, такие как надёжность оборудования и строгие SWaP-ограничения.

ADLINK ПРЕДЛАГАЕТ ПЛАТФОРМУ

При проектировании платформы AI системным архитекторам следует рассмотреть возможность использования



Условные обозначения:

UNB – унифицированный северный мост; GMCH – центр управления графикой и памятью; CPU – центральный процессор; GPU – графический процессор; FPGA – программируемая вентильная матрица; VPU – процессор обработки зрительных образов.

Рис. 1. Гетерогенная платформа ADLINK для систем искусственного интеллекта

гетерогенной вычислительной архитектуры, содержащей несколько типов ядер, включая CPU, GPU, FPGA и ASIC. Цель такого подхода состоит в распределении рабочих нагрузок AI между наиболее подходящими для этого ядрами, что приводит к более быстрой вычислениям и меньшему энергопотреблению при реализации конкретных функций по сравнению с однородной платформой.

Разработка такой платформы на практике является более сложной задачей, но ADLINK упрощает процесс проектирования, предлагая гетерогенные платформы, представляющие

собой своеобразный конструктор из базовых платформ (рис. 1). Системные архитекторы могут настраивать платформы ADLINK в соответствии с вычислительными потребностями задач AI, что сокращает их усилия по разработке и обеспечивает масштабируемое решение.

СРАВНЕНИЕ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ЯДЕР

Далее приводится краткий обзор некоторых сильных сторон и ограничений для разных типов ядер, используемых при обработке задач AI. Дополнительная информация представлена в табл. 1.

Сравнение типов ядер, применяемых для решения задач AI

Таблица 1

Тип ядра	Специализированные ASIC	Типовое энергопотребление	Описание	Сильные стороны	Ограничения
CPU		Высокое	Гибкие универсальные процессоры	<ul style="list-style-type: none"> Сложные инструкции и задания Управление системой 	<ul style="list-style-type: none"> Возможные узкие места доступа к памяти Немного ядер (4–16)
GPU		Высокое	Параллельные ядра для высококачественного рендеринга графики	<ul style="list-style-type: none"> Высокопроизводительная обработка задач AI Высокопараллельное ядро со 100 или 1000 ядрами 	<ul style="list-style-type: none"> Высокое энергопотребление Большие габариты
FPGA		Среднее	Конфигурируемые логические элементы	<ul style="list-style-type: none"> Гибкость Перепрограммируемость в полевых условиях 	<ul style="list-style-type: none"> Высокое энергопотребление Сложность программирования
ASIC		Низкое	Индивидуальная логика на основе специализированных библиотек	<ul style="list-style-type: none"> Быстрая работа и низкое энергопотребление Малые габариты 	<ul style="list-style-type: none"> Ограниченная функциональность Дорогой индивидуальный дизайн
	VPU	Сверхнизкое	Процессор обработки изображений и искусственного зрения	<ul style="list-style-type: none"> Низкая потребляемая мощность и небольшие габариты Процессор предназначен для ускорения обработки изображений 	<ul style="list-style-type: none"> Ограниченный набор данных и их комбинаций Ограниченная поддержка сети
	TPU	От среднего до низкого	Специализированная интегральная схема ASIC, разработанная Google	<ul style="list-style-type: none"> Специализированная поддержка инструмента Процессор оптимизирован для TensorFlow 	<ul style="list-style-type: none"> Уникальный дизайн Очень ограниченная поддержка фреймворка

ЦПУ общего назначения

Как правило, каждая платформа AI имеет ЦПУ (CPU) для управления платформой, исполнения вспомогательных приложений и, возможно, пользовательского интерфейса. Кроме того, центральные процессоры хорошо работают со смешанным потоком данных (например, аудио, текстом, изображениями и т.д.), процессами извлечения, преобразования и загрузки (Extract, Transform and Load – ETL).

Графический процессор

Графический процессор (GPU) – это специализированное ядро, используемое для обработки графики, и его архитектура хорошо подходит для рабочих нагрузок AI. Состоящий из сотен или тысяч микроядер, используемых для параллельного выполнения сложных математических и статистических вычислений, графический процессор справляется как с задачами глубокого обучения на основе нейронных сетей (Deep Neural Networks – DNN), так и с выводом; однако графические процессоры могут занимать много места и отличаются высоким энергопотреблением.

Программируемая вентильная матрица

Программируемая вентильная матрица (FPGA) имеет настраиваемые логические элементы, которые могут быть запрограммированы/перепрограммированы для пользовательского приложения, обеспечивая высокий уровень гибкости.

Специализированная интегральная схема

ASIC – это специализированные логические чипы, разработанные с ис-

пользованием особых функциональных библиотек логических цепей. Такие ядра могут быстро выполнять сложные повторяющиеся вычисления, но они дороги, поскольку финансовые вложения и затраты времени на их инженерию весьма значительны, а тиражируемость изделий невысока.

- **Процессор обработки зрительных образов (Vision Processing Unit – VPU)** – это маломощные специализированные ASIC. Они компактны и применяются для решения задач компьютерного зрения и обработки изображений. Хорошо подходят для предобученных моделей и в меньшей степени для машинного обучения.
- **Тензорный процессор (Tensor Processing Unit – TPU)** разработан Google для нейронных вычислений (например, вывод). Эти специализированные ASIC оптимизированы для алгоритма машинного обучения Google, который называется TensorFlow.

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ AI

ADLINK стремится помочь системным архитекторам заставить AI эффективно работать на гетерогенных компьютерах (рис. 2). Приведём некоторые примеры задач компьютерного зрения.

Автоматический оптический контроль

Автоматический оптический контроль (Automated Optical Inspection – AOI) используется для выявления дефектов продукта в ходе производственного процесса, помогая обслуживающему персоналу быстро решать проблемы с выходом продукта и его качеством. Машины AOI, основанные на высокопроизводительных периферийных вычислительных платформах ADLINK,

обеспечивают обнаружение и идентификацию дефектов практически в реальном времени и выполняют приложения AI, используемые для накопления знаний в предметной области с целью лучшей классификации дефектов.

Оптическое распознавание символов

Ещё одним приложением компьютерного зрения является оптическое распознавание символов (Optical Character Recognition – OCR), используемое для считывания данных с графических дисплеев устаревших машин, не подключённых к системе. Встроенные графические процессоры, использующие алгоритмы искусственного интеллекта на оборудовании гетерогенных вычислений ADLINK, значительно увеличивают скорость и точность рабочих процессов OCR.

Автономные мобильные роботы

В новом поколении автономных мобильных роботов (Autonomous Mobile Robots – AMR) используются вычисления AI с ускорением VPU для визуального управления и предотвращения столкновений. Эти возможности позволяют им приспосабливаться к изменениям в плане здания или в процессах за счёт простого обновления программного обеспечения, позволяющего роботам правильно ориентироваться и выполнять новые задачи. Мобильные роботы завтрашнего дня будут управляться программным обеспечением роя, назначающим задачи роботам на основе их доступности и местоположения, тем самым повышая их эффективность, производительность и способность работать совместно друг с другом и с людьми.



Рис. 2. Проектирование AI на базе гетерогенных вычислительных платформ

Дисплей
машиниста

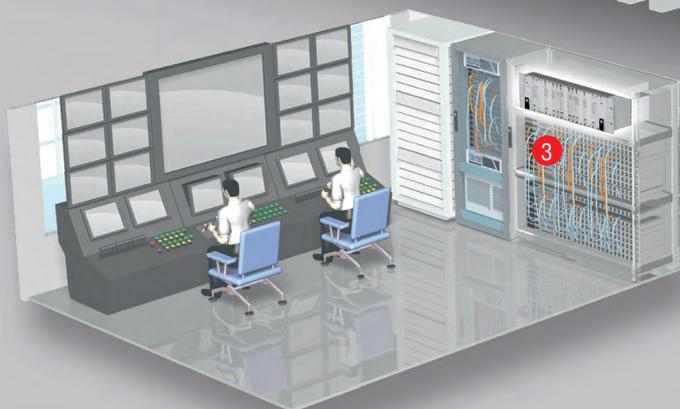
Информационный дисплей
для пассажиров

Информационно-развлекательная
система

Детектор дыма

IP-камера

Внутренняя
связь



Для построения систем

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

CompactPCI®/PlusIO/Serial



сPCI-A3515

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



сPCI-3510 (BL)

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



сPCI-3620

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



сPS-H325/WDC

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

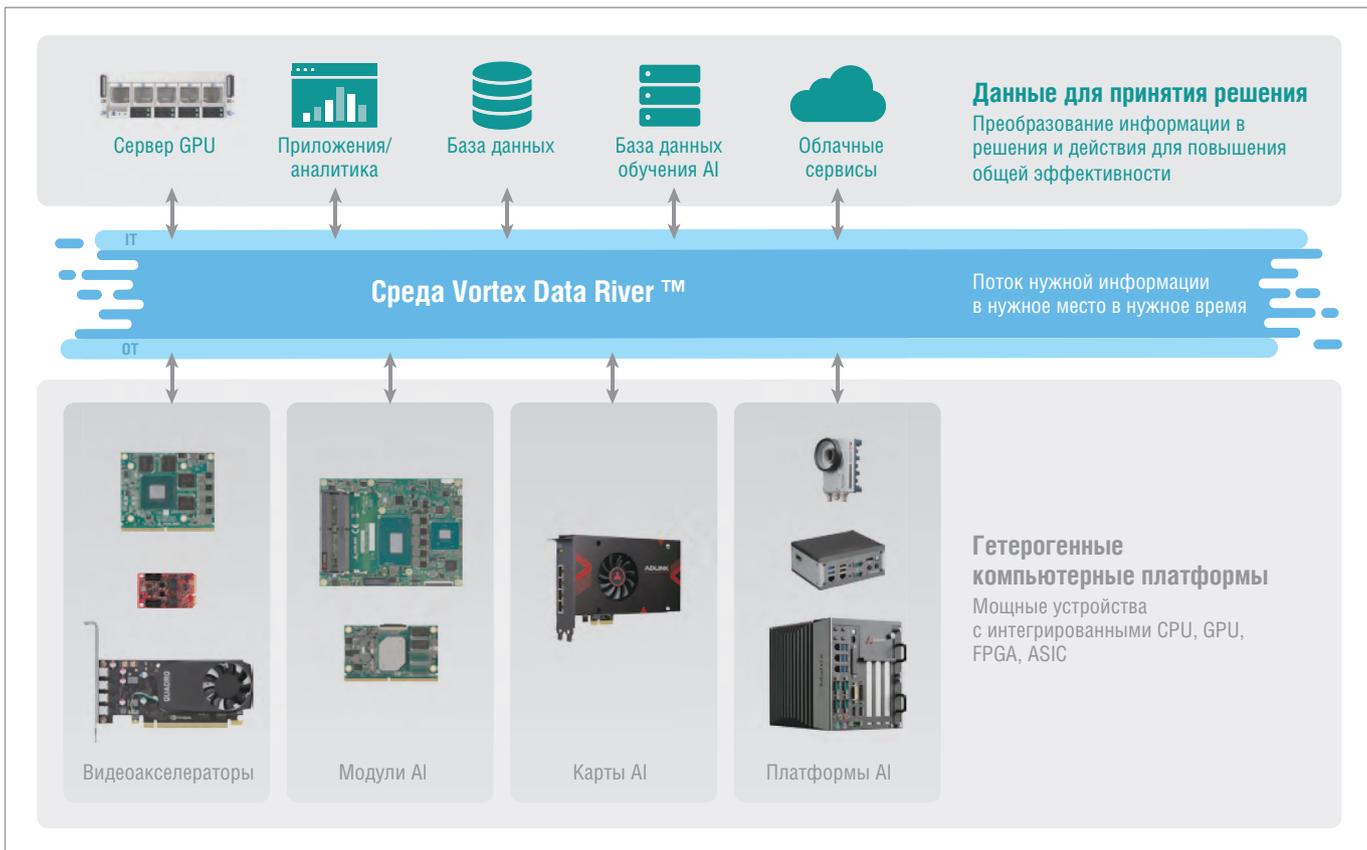


Рис. 3. Архитектура гетерогенных вычислительных платформ ADLINK

ПЕРИФЕРИЙНЫЕ УСТРОЙСТВА С AI

Технология ADLINK позволяет IoT создавать инновационные встраиваемые решения для периферийных вычислений. Теперь благодаря оптимизированным для AI гетерогенным вычислительным платформам ADLINK выводит встраиваемые вычисления на новый уровень. Гетерогенные вычислительные платформы ADLINK состоят из продуктов уровня плат, систем и серверов, ускоренных благодаря GPU и VPU, что позволяет системным архитекторам создавать и оптимизировать системную архитектуру как для приложений AI, так и для обучения, как показано на рис. 3. В дополнение к энергоэффективности и надёжности оборудование ADLINK обеспечивает высокую производительность, необходимую для быстрой обработки данных в задачах глубокого обучения, принятия решений по паттернам и автономного машинного обучения. Умные вычислительные платформы ADLINK повышают интеллектуальные возможности и обеспечивают потоковую передачу данных между периферийными устройствами и системами в режиме реального времени, что в конечном итоге приводит к более эффективному принятию решений.

СЕРВИСЫ ПО ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ADLINK

Чтобы помочь пользователям выбрать оптимальную, с точки зрения экономической эффективности, платформу для своих приложений, в дополнение к большому разнообразию продуктов для гетерогенных вычислений ADLINK предлагает консультационные услуги.

ADLINK может дать рекомендации по аппаратному обеспечению в части оптимизации по критериям производительности/потребляемая мощность и производительность/стоимость для приложений AI в интеллектуальном производстве, умном городе и обороне. Для выявления узких мест платформ AI ADLINK осуществляет анализ производительности систем, а также сотрудничает с исследовательскими организациями и академическими учреждениями. С помощью анализа можно определить, не использует ли система неоправданно много памяти и увеличит ли производительность за счёт добавления ресурсов (например, при увеличении объёма памяти).

Воспользуйтесь преимуществами встраиваемых вычислительных решений ADLINK и глубокого обучения, чтобы оптимизировать производитель-

ность периферийных устройств с поддержкой AI.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Встраиваемые интеллектуальные решения промышленного класса для жёстких условий эксплуатации — давняя специализация тайваньской компании ADLINK, имеющей представительства в США, Сингапуре, Пекине, Шанхае, Шэньчжэне, Японии, Корее и Германии. Продукты ADLINK пользуются спросом более чем в 40 странах на пяти континентах, что, несомненно, свидетельствует об их высоком качестве и надёжности. Хорошо зарекомендовала себя продукция ADLINK и в России. Мы рекомендуем разработчикам ознакомиться с параметрами и возможностями гетерогенных вычислительных платформ ADLINK и рассмотреть перспективы применения их в будущих проектах. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Sundeep Bajikar. Why AI Workloads Require New Computing Architectures — Part 1 [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://blog.appliedmaterials.com/ai-workloads-computing-architectures-part-1>.

Авторизованный перевод
Юрия Широкова
E-mail: textoed@gmail.com

SEZAM

ТАМ, ГДЕ ИБП БЕССИЛЬНЫ



Сетевой защитный модуль SEZAM

Параметры

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

Защита от

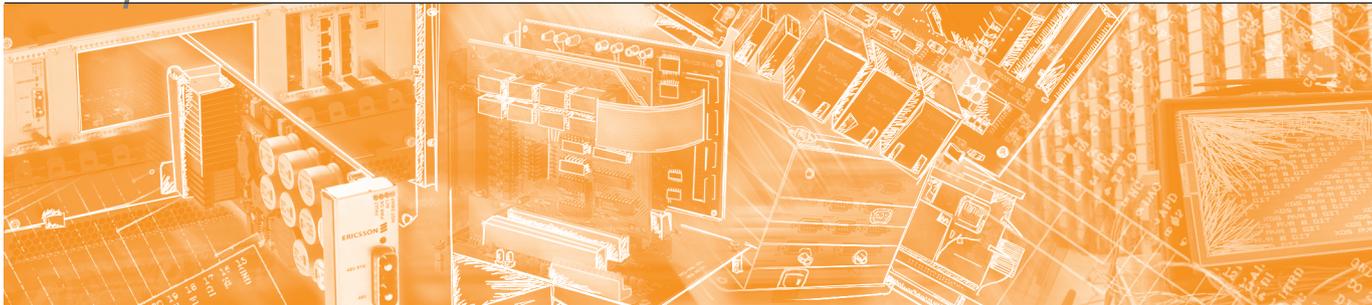
- повышенного напряжения
- импульсов от 4,5 до 10 кВ и разрядов молнии
- последствий обрыва нулевого провода
- преднамеренных электромагнитных воздействий

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



Игорь Афонин, Дмитрий Кабачник

Рабочая станция с конвекционным охлаждением на базе процессора «Эльбрус-4С»

В статье рассказывается об архитектуре процессоров семейства «Эльбрус», истории создания и перспективах. Также описывается процесс разработки безвентиляторной рабочей станции на базе процессора «Эльбрус» компанией «Авантикс». Приводится обзор линейки всех промышленных ПК на базе ЦП «Эльбрус» этой компании.

ВВЕДЕНИЕ

Вопрос о необходимости импортозамещения в нашей стране встал особенно остро после введения в отношении России экономических санкций в 2014 году, резкого падения курса рубля по отношению к мировым валютам, по ряду других экономических причин, и, что является самым важным для производителей промышленных компьютеров, — после ограничения трансфера технологий. Данная ситуация вынудила экономику России мобилизовать все имеющиеся внутренние возможности для минимизации потерь и снижению рисков, связанных с зависимостью от иностранных производителей высокотехнологичных продуктов, в том числе ЦПУ. Основными игроками на рынке отечественных процессоров сейчас выступают две компании — «МЦСТ» с семейством процессоров «Эльбрус» и «Байкал Электроникс» с процессором «Байкал».

На текущий момент наличие аппаратных и программных средств, обеспечивающих информационную безопасность, выходит на первый план не только в системах АСУ ТП, но и в других сферах ИТ, что делает российские процессоры всё более востребованными на рынке.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ «ЭЛЬБРУС» И ЕЁ ОТЛИЧИЯ ОТ X86

Предварительно стоит отметить, что архитектура «Эльбрус» — это полностью оригинальная российская разработка. Её ключевыми чертами являются энергоэффективность и высокая производительность, достигаемые при помощи параллелизма операций.

Начнём с небольшого экскурса в историю создания архитектуры. Работы над архитектурой «Эльбрус» ведутся, начиная с 1986 года, в Институте точной механики и вычислительной техники (ИМТ и ВТ) им. С.А. Лебедева. В 1991 году завершилась разработка вычислительного комплекса «Эльбрус-3», которая выполнялась под руководством Б.А. Бабаяна. Именно в «Эльбрус-3» впервые были реализованы идеи явного управления параллелизмом операций с помощью компилятора, которые и служат основой отличий архитектуры «Эльбрус» от архитектуры x86 [1]. Опытный образец «Эльбрус-3» прошёл испытания, но в серийное производство так и не был запущен. Спустя 6 лет уже инженеры компании «МЦСТ» пытались воплотить в жизнь идеи «Эльбрус-3» в новом процессоре «Эльбрус-2000», который теоретически мог стать

конкурентом анонсированного процессора Intel Itanium. Однако массовое производство «Эльбрус-2000» так и не было запущено из-за отсутствия финансирования. Лишь в 2005 году возобновилась работа над архитектурой «Эльбрус», основанной на микроархитектуре VLIW (Very Long Instruction Word — очень длинная машинная команда). Уже в 2007 году был представлен процессор «Эльбрус». Следующим этапом развития архитектуры стала SoC (система на кристалле) «Эльбрус-S», вышедшая в 2010 году. Дополнением к «Эльбрус-S» стал контроллер периферийных устройств, который обеспечил поддержку различных общепринятых и промышленных интерфейсов. Далее процессоры выходили с завидной регулярностью и, наконец, в апреле 2014 года компания «МЦСТ» представила «Эльбрус-4С» с 4 ядрами, один из героев этой статьи. Продолжая увеличивать производительность своих процессоров, компания «МЦСТ» запустила «Эльбрус-8С» в массовое производство в 2016 году. В табл. 1 приведены технические характеристики процессоров.

Ключевым отличием архитектуры «Эльбрус» от привычных x86 процессоров является возможность эффективно управления ресурсами процессора на

Таблица 1

Технические характеристики процессоров с архитектурой «Эльбрус»

Архитектура «Эльбрус»	«Эльбрус»	«Эльбрус-S»	«Эльбрус -2С+»	«Эльбрус-4С»	«Эльбрус-1С+»	«Эльбрус-8С»
Год выпуска	2005	2010	2011	2014	2016 1 квартал	2015 (серийно с 2016)
Техпроцесс, нм	130	90	90	65	40	28
Архитектура	«Эльбрус»	«Эльбрус»	«Эльбрус», ElCore9	«Эльбрус»	«Эльбрус», MGA2, Vivante GC2500	«Эльбрус»
Количество ядер	1	1	2 (+4 DSP)	4	1 (+1 2D, +1 3D)	8
Тактовая частота, МГц	300	500	500	800	1000	1300
Производительность (32 бита), Гфлопс	4,8	8	28	50	24	250
Производительность (64 бита), Гфлопс	2,4	4	8	25	12	125
Потребляемая мощность, Вт	6	20	25	45	10	80
Команд на 1 такт	23	23	23	23	25	25
Кэш уровня 1, кбайт (данные + команды)	–	–	–	–	64 + 128	(64 + 128)/ядро
Кэш уровня 2, Мбайт	0,25	2	2	8	2	4 0,512/ядро
Кэш уровня 3, Мбайт	–	–	–	–	–	16
Тип встроенного контроллера памяти	–	DDR2-500	DDR2-800	DDR3-1600	DDR3-1600	DDR3-1600
Количество каналов обмена с памятью	–	1	1	3	2	4
Пропускная способность шины памяти, Гбайт/с	4,8	8	12,8	38,4	25,6	51,2
Площадь кристалла, мм ²	189	142	289	380	122	321
Число транзисторов, млн	75,8	218	368	986	375	2730
Число слоёв металла	8	9	9	9	–	–
Тип корпуса	HFCBGA 900	HFCBGA 1156	HFCBGA 1296	HFCBGA 1600	HFCBGA 1156	FCBGA 2028
Максимальное число ядер в системе с общей памятью (прямое соединение)	2	4	8	16	–	32
Максимальное число ядер в системе с общей памятью (через чип-коммутатор)	–	16	32	64	–	–
Каналы межпроцессорного обмена ccLVDS	0	3	3	3	–	3
Пропускная способность одного канала ccLVDS, Гбайт/с	–	4	4	12	–	16
Пропускная способность канала ioLVDS, Гбайт/с	–	2	2	4	–	–
Комплекси́рование машин через каналы RDMA	До 2	До 4	До 4	До 4	–	–
Пропускная способность канала ввода-вывода/RemoteDMA, Гбайт/с	2	2	2	4	–	–
Южный мост	На базе FPGA	КПИ*	КПИ	КПИ	КПИ2	КПИ2

*КПИ – контроллер периферийных интерфейсов.

микропрограммном уровне посредством специальных инструкций, добавляемых компилятором в программный код.

Для обеспечения высокой производительности, кроме увеличения тактовой частоты, все современные процессоры используют одновременное (параллельное) выполнение инструкций, так как параллельный код присутствует во всех без исключения классах программ. Самым распространённым является суперскалярный принцип распараллеливания операций.

В архитектурах, использующих этот принцип, и, в частности, в процессорах x86, последовательный код, полученный после компиляции программ, распараллеливается на аппаратном уровне. Для этого используются специальные функциональные блоки процессора, которые прогнозируют, планируют и диспетчеризируют выполнение инструкций.

В отличие от процессоров x86 в процессоре «Эльбрус» реализованы только те функции, которые необходимы для

обеспечения выполнения кода, подготовленного оптимизирующим компилятором. Это позволяет, с одной стороны, убрать с кристалла некоторые необходимые для суперскалярной архитектуры компоненты, что уменьшает тепловыделение, упрощает конструкцию процессора и технологию его изготовления, а также повысить производительность путём наращивания вычислительных компонентов. С другой стороны, код, подготовленный оптимизирующим компилятором, позволяет достичь высокой про-

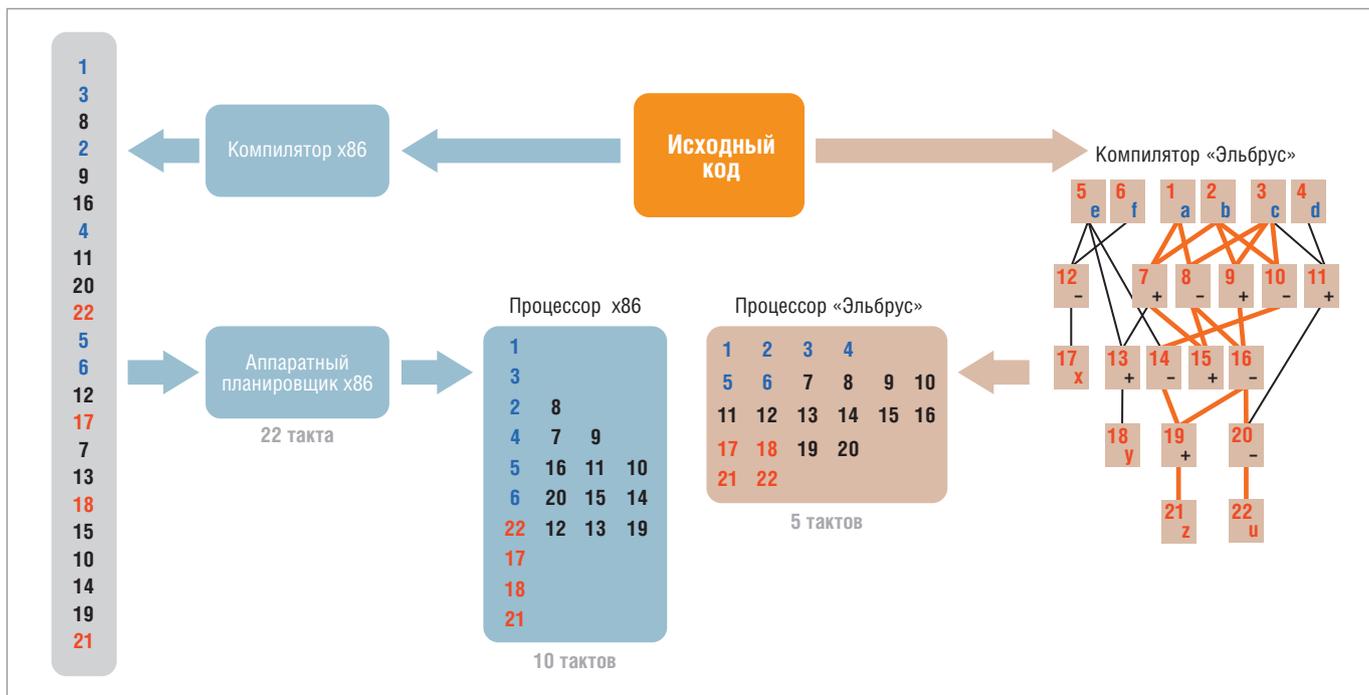


Рис. 1. Отличие архитектуры «Эльбрус» от x86

изводительности и защищённого исполнения программ (рис 1).

Производительность и функциональность программного компилятора значительно превосходят показатели аппаратного планировщика. Более того, он постоянно совершенствуется. В нём могут применяться самые современные алгоритмы анализа и оптимизации. Тем самым удаётся сокращать время выполнения операций до длин критических путей в регионах с ограниченным параллелизмом и достигать предельной загрузки аппаратных ресурсов в регионах с большим параллелизмом.

РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ С КОНВЕКЦИОННЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ

Компания «Авантикс» занимается производством российских промышлен-

ных компьютеров и серверов с 2006 года и также следует общим трендам рынка на импортозамещение. В настоящее время вектор развития продуктовой линейки направлен на максимально возможное применение отечественных компонентов и корпусов. Так, во многих компьютерах AdvantiX уже используются корпуса, произведённые на территории РФ, в число таких моделей входят компактные встраиваемые системы – ER-3100, ER-4100, мультимониторные безвентиляторные рабочие станции операторов – ER-DS200 и другие (рис. 2). Подробнее о ходе разработки промышленных компьютеров AdvantiX в целом и о ER-DS200 в частности можно узнать из статьи [2]. В результате проведённых разработок в конце 2018 года вышла в свет новая линейка производительных и компактных промышленных компьюте-

ров на основе семейства микропроцессоров «Эльбрус». Тесное сотрудничество технических специалистов компаний «Авантикс» и «МЦСТ» позволило провести разработку линейки и наладить серийное производство компьютеров в кратчайшие сроки.

Сигналом к началу разработки послужил резко возросший в рамках новых экономических санкций интерес самых различных клиентов к компьютерам на базе отечественных процессоров, в числе которых и «Эльбрус». Первым компьютером новой линейки стал ВКП-Б2/ЭЛ4С, основанный на материнской плате с центральным процессором «Эльбрус-4С» (1891ВМ8Я). Особенностью данной модели является то, что охлаждение системы осуществляется конвекционным методом, то есть с помощью системы тепловых труб и



Рис. 2. Безвентиляторные рабочие станции операторов AdvantiX ER-3100 (слева) и AdvantiX ER-DS200 (справа)



CompactPCI ■ Компьютеры специального назначения

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

Эффективное электромагнитное экранирование

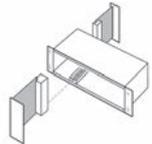


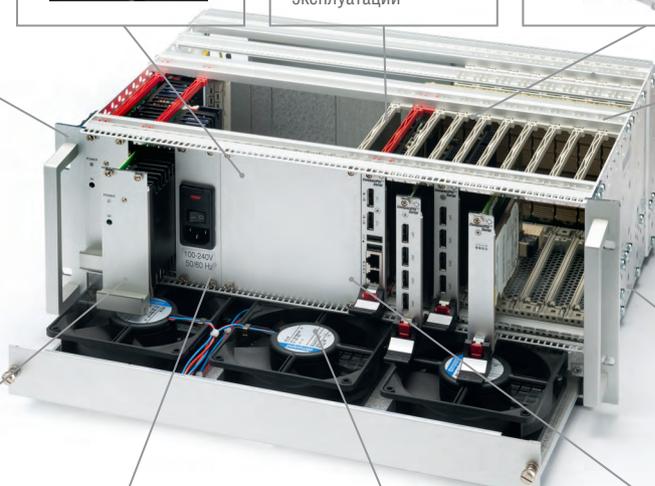
Процессорные модули PICMG 2.0, 2.16, 2.30; CPCI-S.0 (Serial) на различных процессорных платформах AMD и Intel для работы в жёстких условиях эксплуатации

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



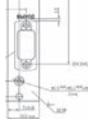
Панели ввода с клеммами заземления и разъёмами питания разных типов



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





Рис. 3. Advantix ВКП-Б2/ЭЛ4С



Рис. 4. Термокамера Advantix

радиаторов, которые отводят тепло, выделяемое процессором и другими греющимися элементами на плате. Таким образом, ВКП-Б2/ЭЛ4С является полностью безвентиляторным компьютером, что делает его уникальным решением на рынке. Такой компьютер создан специально для ответственных применений и не нуждается в обслуживании — он готов работать на объектах заказчика в режиме 24/7. Компьютер выполнен в форм-факторе 2U для установки в 19" стойку и поставляется уже с установленными креплениями для стойки. При разработке корпуса и пассивной системы охлаждения использовались только отечественные компоненты. Корпус разработан и изготавливается по заказу компании «Авантикс» у её партнёров в Москве. Термоблоки, радиаторы и теплопроводящие трубки также изготавливаются на

территории РФ отечественными производителями. Максимальное использование отечественных элементов в изделии позволяет называть компьютер ВКП-Б2/ЭЛ4С максимально импортозамещённым в текущей линейке промышленных компьютеров Advantix (рис. 3).

Процессор «Эльбрус-4С», несмотря на относительно невысокую тактовую частоту, для многих задач обеспечивает производительность, сопоставимую с показателями ведущих зарубежных процессоров. В нём реализована аппаратная поддержка для двоичной трансляции кодов Intel/AMD в многопоточном режиме. Этот метод позволяет при необходимости запускать машинный код x86 на микропроцессорах «Эльбрус» в режиме бинарной трансляции.

Компьютер ВКП-Б2/ЭЛ4С получил маркетинговое имя «Брусника», и в

дальнейшем будет использоваться и такое его наименование как более благозвучное. Компьютер «Брусника» оснащён процессором «Эльбрус-4С» 1891ВМ8Я с 4 ядрами, работающими на тактовой частоте 800 МГц. В качестве набора системной логики выступает микросхема КПИ 1991ВГ1Я, также разработанная и произведённая компанией «МЦСТ». Компьютер может быть оснащён оперативной памятью от 4 до 96 Гбайт благодаря трём слотам, предназначенным для регистровой памяти DDR3-1600 ECC. Для хранения данных «Брусника» может включать mSATA-модуль ёмкостью от 32 до 512 Гбайт и имеет 3 SATA-порта, выведенных на плату. Видеоданные обрабатываются с помощью обеспечивающей разрешение вплоть до 1920×1080 встроенной видеокарты Silicon Motion SM718 с 16 Мбайт памяти, которая работает на PCI-шине.

В качестве слотов расширения в ВКП-Б2/ЭЛ4С присутствуют 2×PCI и 1×PCIe x16, в случае использования видеокарты в этом слоте расширения потребуется доработка корпуса и дополнительно установка радиатора. Компьютер оснащён также и сетевым контроллером Ethernet 10/100/1000, обеспечивающим работу LAN-порта (RJ-45). Порты ввода-вывода представлены 4×USB 2.0, 1×DVI-I, который поддерживает сигнал VGA с помощью переходника, и 1×COM-портом (RS-232). Помимо этого возможно получить и второй COM-порт (RS-232), если вывести его с коннектора на материнской плате. Компьютер эффективно работает при температурах +5...+50°C, что подтверждено испытаниями, проведёнными в аттестованной термокамере компании «Авантикс» (рис. 4). Диапазон температур хранения для «Брусники» составляет -20...+60°C.

Неотъемлемой частью многих систем управления является операционная система жёсткого реального времени, что также служит дополнительным плюсом новой разработки. Компьютер поставляется в комплекте с операционной системой «Эльбрус», созданной специалистами компании «МЦСТ», а также поддерживает защищённую операционную систему реального времени «Нейтрино-Э». Операционные системы Windows XP и Astra Linux Special Edition поддерживаются в режиме бинарной трансляции.

Отдельно стоит отметить и питание компьютера «Брусника»: по умолчанию

он оснащается вводом питания 220 В переменного тока, но возможно перевести его на питание от постоянного тока. При этом разъём питания защищён от случайного отключения кабеля с помощью технологии V-lock (рис. 5), которая позволяет зафиксировать кабель питания в разъёме. После такой фиксации кабель можно вытащить, только зажав соответствующую кнопку фиксатора на самом кабеле.

Обзор линейки

Естественным продолжением линейки являются и две следующие новинки – вентиляторные компьютеры ВКП-В2/ЭЛ4С и ВКП-В2/ЭЛ8С, оснащённые процессорами «Эльбрус-4С» и «Эльбрус-8С1» соответственно. Сравнительную характеристику и историю развития семейства процессоров «Эльбрус» мы уже приводили. Теперь более подробно рассмотрим некоторые технические особенности компьютеров, созданных на основе данных процессоров.

Для унификации новой линейки компьютеров эти модели выполнены в одинаковых корпусах разработки ком-



Рис. 5. Шнур питания (разъём защищён по технологии V-lock)

паний «Адвантикс» (рис. 6). Это корпус в форм-факторе 2U для 19" стойки. Оба компьютера предназначены для эксплуатации в промышленных условиях в режиме 24/7, поэтому вентиляторы могут быть заменены через переднюю панель без необходимости вынимать компьютер из стойки. Для ограничения доступа к лицевой панели

сотрудников или посторонних лиц, не имеющих допуска, используется замок с ключом, что позволяет не использовать специальный шкаф с внешним замком, а ограничиться обычной открытой стойкой. Обе модели оснащаются по умолчанию одиночными блоками питания мощностью 400 или 700 Вт.

Опционально доступен резервированный блок питания 450 Вт, что позволяет дополнительно увеличить надёжность данного решения. Оба компьютера могут использоваться при температурах +5...+40°C, а диапазон температур хранения составляет -20...+60°C.

Рассмотрим подробнее ВКП-В2/ЭЛ4С. Как указывалось, его «мозгом» является процессор «Эльбрус-4С» 1891ВМ8Я, аналогичный процессору в «Бруснике». На нём используется тот же набор системной логики – микросхема КПИ 1991ВГ1Я. В компьютер возможна установка от 4 до 96 Гбайт регистровой оперативной памяти с функцией ECC в 3 слота DDR3-1600. Помимо встроенной видеокарты Silicon Motion SM718 в компьютер может быть установлена и 3D-видеокарта из семейства AMD Radeon на шине PCIe.



ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»

Доломант Высокие технологии на службе Отечеству

**ОТВЕТСТВЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА
ДЛЯ ЖЕСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

100% РОССИЙСКАЯ КОМПАНИЯ



ЗАКАЗНЫЕ РАЗРАБОТКИ

Разработка электронного оборудования по ТЗ заказчика в кратчайшие сроки

- Модификация КД существующего изделия
- Разработка спецвычислителя на базе СОМ-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
- Серийное плановое производство; тестирование и испытания по методикам и ТУ

(495) 232-2033 • WWW.DOLOMANT.RU • (495) 739-0775

Реклама



Рис. 6. ВКП-В2/ЭЛ8С в специализированном корпусе производства AdvantiX

В качестве слотов расширения присутствуют 1×PCIe x16 половинной высоты, 2×PCI половинной высоты.

Для хранения данных доступны слоты 1×3,5"/2,5", расположенные внутри корпуса, и 2×5,25" с доступом снаружи.

Дополнительно возможно использование слота mSATA на материнской плате. Порты ввода-вывода аналогичны таковым у «Брусники». Отличием является только наличие дополнительных двух портов USB 2.0 на передней панели устройства.

ВКП-В2/ЭЛ8С представляет больший интерес как более новый и более производительный промышленный компьютер. Процессором в нём выступает «Эльбрус-8С1» 1891ВМ028 с 8 ядрами и тактовой частотой 1300 МГц. Набор системной логики представлен здесь микросхемой КПИ-2 1991ВГ2Я. В 4 слота DDR3-1600 возможна установка от 4 до 64 Гбайт ре-

Таблица 2

Технические характеристики промышленных компьютеров на базе процессоров с архитектурой «Эльбрус»

Промышленный компьютер	ВКП-В2/ЭЛ4С	ВКП-В2/ЭЛ8С
Процессор	«Эльбрус-4С» 1891ВМ8Я (800 МГц, 4 ядра)	«Эльбрус-8С1» 1891ВМ028 (1300 МГц, 8 ядер)
Чипсет	КПИ* 1991ВГ1Я	КПИ-2 1991ВГ2Я
Память	4...96 Гбайт, 3×DDR3-1600, ECC reg	4...64 Гбайт, 4×DDR3-1600, ECC reg
Видеоподсистема	<ul style="list-style-type: none"> Встроенная: видеокарта Silicon Motion SM718 на шине PCI, видеопамять 16 Мбайт Разрешение до 1920×1080 Опционально: 3D-видеокарта семейства AMD Radeon, PCIe 	3D-видеокарта семейства AMD Radeon, PCIe (3–5 видеовыходов)
Слоты расширения	1×PCIe x16 половинной высоты, 2×PCI половинной высоты	2×PCIe x16 половинной высоты, 1×PCIe x4 половинной высоты, 1×PCI половинной высоты
Отсеки	1×3,5"/2,5" (внутренние), 2×5,25"	
Дисковая подсистема	<ul style="list-style-type: none"> Разъём mSATA: 32...512 Гбайт SSD 3×SATA-порта, возможна установка корзины на 3 или 4 HDD/SSD Разъём для карты CF 16...64 Гбайт (для хранения двоичного транслятора, без доступа снаружи) 	8×SATA 3.0 портов, возможна установка корзины на 3 или 4 HDD/SSD
Сеть	1×контроллер Ethernet 10/100/1000 (2–5 портов опционально)	3×контроллера Ethernet 10/100/1000 (4–8 портов опционально)
Звук	Двухканальный AC'97	5.1-канальный HD Audio
Порты	4×USB 2.0 на задней панели, 2×USB 2.0 на передней панели, 1×DVI-I (с поддержкой VGA-сигнала через переходник), 1×LAN (RJ-45), 2×COM-порта RS-232, аудиовход/выход, стерео	6×USB 2.0 на задней панели, 2×USB 2.0 на передней панели, 1×DVI-I, 1×VGA, 1×HDMI (видеовыходы зависят от типа видеокарты), 3×LAN (RJ-45), 1×COM-порт RS-232, аудиовход/выход, микрофон (6 разъёмов mini-jack)
Питание	400 или 700 Вт одиночный блок, либо 450 Вт резервированный (опционально)	
Диапазон температур	+5...+40°C (работа), -20...+60°C (хранение)	
Габаритные размеры (Г×Ш×В)	460×483×89 мм	
Вес	10 кг	
Исполнение	Для монтажа в 19" стойку, 2U	
Цвет	Чёрный	
Операционная система	ОС «Эльбрус» в комплекте. Поддержка ЗОСРВ «Нейтрино-Э». Поддержка Windows XP, Astra Linux Special Edition в режиме бинарной трансляции	ОС «Эльбрус» в комплекте. Поддержка Astra Linux Special Edition, ЗОСРВ «Нейтрино-Э». Поддержка Windows XP, Windows 7 в режиме бинарной трансляции
Гарантия	1 год – хранение, 1 год – эксплуатация (2 года и более – опция)	

*КПИ – контроллер периферийных интерфейсов.

гистровой оперативной памяти с функцией ECC. Обработку видеоданных осуществляет устанавливаемая на шину PCIe 3D-видеокарта из семейства AMD Radeon, поддерживающая от 3 до 5 видеовыходов.

Слоты расширения в ВКП-В2/ЭЛ8С представлены 2×PCIe x16 половинной высоты, один из которых уже занят видеокартой, 1×PCIe x4 половинной высоты и полноразмерным слотом PCI. Дисковую подсистему можно организовать с помощью 8 выходов SATA на материнской плате, а установить накопители можно в корзину на 3 или 4 HDD/SSD.

Компьютер оснащён 3 контроллерами Ethernet, что даёт пользователю возможность использовать 3 порта RJ-45. Опционально количество портов RJ-45 может быть увеличено до 4–8 с помощью установки дополнительных сетевых контроллеров.

Для подключения к компьютеру периферийных устройств доступны 6×USB 2.0 на задней панели, 2×USB 2.0 на передней панели и 1×COM-порт (RS-232). Видеовыходы могут быть представлены в виде DVI-I, VGA или

HDMI, в зависимости от задач заказчика и выбранной соответственно им видеокарты.

Подробные технические характеристики вентиляторных решений на базе процессоров «Эльбрус» представлены в табл. 2.

ДАЛЬНЕЙШИЕ ПЛАНЫ

Новая линейка компьютеров AdvantiX на базе отечественных процессоров семейства «Эльбрус», без сомнения, является доверенной отечественной вычислительной техникой: все её ключевые компоненты, как программные, так и аппаратные, разработаны силами специалистов российской компании. Новинки по достоинству оценят структуры, которым необходима аппаратная платформа, позволяющая уверенно работать с ценной информацией, подлежащей надёжному хранению и защите.

Заказчиками компьютера станут государственные корпорации, транспортные компании, организации оборонного комплекса, а также системные интеграторы, реализующие программу импортозамещения в сфере промыш-

ленной автоматизации для своих клиентов. Линейка выпускаемой продукции непрерывно совершенствуется и расширяется.

В настоящее время в разработке находится высокопроизводительная безвентиляторная рабочая станция оператора с системой конвекционного охлаждения на базе процессора «Эльбрус-8С1». Такое изделие позволит без проблем использовать ресурсоёмкие приложения, которые часто бывают востребованы на рынке промышленной автоматизации. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Краткое описание архитектуры «Эльбрус» [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://elbrus.ru/elbrus_arch.
2. Дронов С. Импортозамещение в промышленных компьютерах: локализация и кооперация на примере AdvantiX ER-DS200 // Современные технологии автоматизации. – 2016. – № 4.

**Авторы – сотрудники
фирмы «Адвантикс»
Телефон: (495) 232-1693
E-mail: info@advatix-pc.ru**

PERFECTRON

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПЛАТЫ

Mini-ITX • ATX • PICMG 1.3 • COM Express • PC/104 • PCIe/104 • StackPC • 3,5" • EPIC • EBX

Преимущества Perfectron

- Высочайшая надежность
- Широкие возможности кастомизации
- Диапазон рабочих температур -40...+85°C
- Защита от ударов и вибраций

ОХУ5336А
Одноплатный компьютер 3,5"

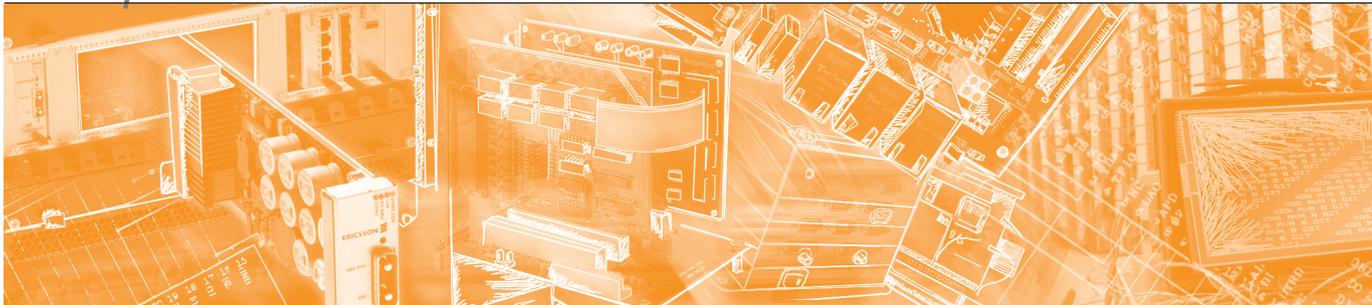
PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

Реклама



Сергей Солдатов

Компьютеры на модуле стандарта SMARC 2.0 компании ADLINK

Компьютер на модуле – сравнительно новое решение, предназначенное для упрощения реализации встраиваемых систем. Тем не менее, уже успел сформироваться ряд конкурирующих стандартов, в статье рассказано об одном из них – SMARC. Описаны некоторые модули компании ADLINK, которая входит в число авторов стандарта SMARC.

Введение

Компьютер на модуле (COM – Computer-on-Module) совершенствует встраиваемые технологии за счёт использования совместимых и готовых к применению платформ. Применяя SOM-модули, компании могут сфокусироваться на основной задаче – разработке собственной системы и несущей платы как базовой электронной конструкции, которые будут взаимодействовать с удалёнными датчиками, приводами и целыми установками.

При этом разработка и настройка SOM-модулей может быть передана сторонним разработчикам. Модули, готовые к применению, могут быть доработаны с учётом конкретных требований заказчика и модернизированы по мере необходимости, без дополнительных работ по их интеграции.

На данный момент выделяют три основных стандарта COM – это COM Express, Qseven и SMARC. Несмотря на то что все три стандарта обладают преимуществами в части компактных размеров и энергосбережения, наиболее перспективным видится стандарт SMARC.

Спецификация SMARC

Спецификация SMARC 1.0 (Smart Mobility ARChitecture) для COM-устройств была представлена группой SGET (Standardization Group for

Embedded Technologies) в 2012 году. Спецификация определяет два форм-фактора устройств (рис. 1): полноразмерный модуль (82×80 мм), а также компактный модуль размером с кредитную карту (82×50 мм). Устройства, соответствующие данной спецификации, являются весьма миниатюрными, низкопрофильными и обладают малым энергопотреблением.

Модули SMARC применяются в качестве блоков для построения мобиль-

ных и стационарных встраиваемых систем. Они используются совместно с несущими платами, которые поддерживают широкий набор шин и различные типы памяти. Модульный подход обеспечивает масштабируемость, необходимую производительность, низкую потребляемую мощность и компактный размер конечного изделия. Также он позволяет снизить затраты на разработку и сократить сроки выхода на рынок.

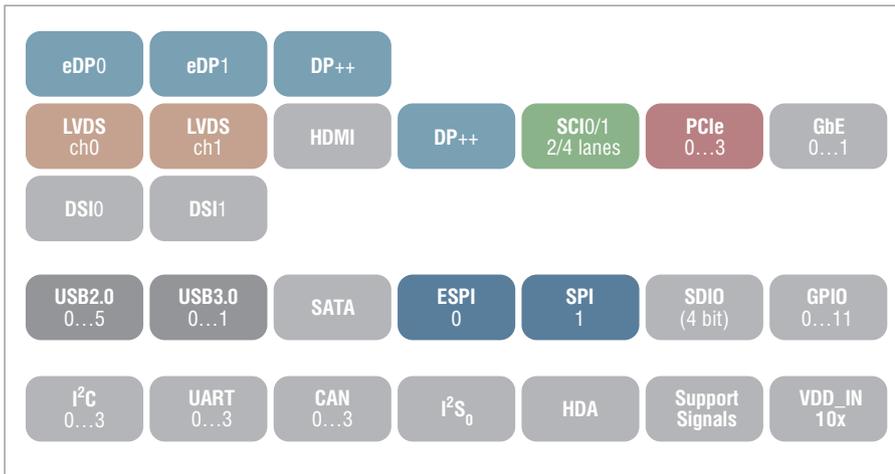
Ряд системных интеграторов уже предлагает заказчикам как отдельные платы, так и целые системы. А несколько OEM-производителей (Original Equipment Manufacturer – изготовитель комплектного оборудования) выпускают системы на основе модулей SMARC большими сериями. С 2012 года количество участников SGET выросло до 53 членов, и на сегодня все ведущие производители модульных вычислительных устройств имеют SMARC-продукты в своём портфеле изделий.

Спецификация SMARC 2.0

В июне 2016 года была опубликована спецификация SMARC 2.0. В данной спецификации группе SGET удалось найти баланс между обеспечением обратной совместимости с сохранением уже сделанных инвестиций и реализацией поддержки перспективных интерфейсов, ориентированных на будущее.



Рис. 1. Внешний вид полноразмерного и компактного SMARC-модуля



Условные обозначения: eDP0/1 – универсальный встраиваемый дисплейный интерфейс для мобильных устройств; DP++ – интерфейс дисплея Dual-Mode DisplayPort для поддержки разрешений до Ultra HD/4K; LVDS – низковольтная дифференциальная передача сигналов, ch0/ch1 – канал 0 и 1 соответственно; HDMI – интерфейс для мультимедиа высокой чёткости; CSIO/1 2/4 lanes – последовательный интерфейс камеры; PCIe – интерфейс PCI Express; GbE – гигабитный Ethernet; DSI – последовательный интерфейс для подключения дисплея; USB – USB-интерфейс; SATA – SATA-интерфейс; ESPI – расширенный SPI-интерфейс; SPI – последовательный периферийный интерфейс; SDIO (4 bit) – интерфейс для подключения периферийных устройств через SD-слот; GPIO – интерфейс ввода/вывода общего назначения; I²C – интерфейс I²C; UART – последовательный интерфейс; CAN – CAN-интерфейс; I²S₀ – интерфейс электрической последовательной шины, использующийся для соединения цифровых аудиоустройств; HDA – цифровой аудиоинтерфейс; Support Signals – вспомогательные линии; VDD_IN 10x – питание.

Рис. 2. Набор интерфейсов модулей SMARC 2.0

Новая спецификация SMARC 2.0 использует все 314 контактов MXM-разъёма (рис. 2) и представляет собой новый этап развития миниатюрных устройств размером с кредитную карту, имеющих большое количество интерфейсов в ограниченном пространстве.

Основным требованием данной спецификации было то, что сигналы интерфейсов, которые практически не используются или, скорее всего, будут заменены в ближайшее время более современными интерфейсами, было разрешено переназначить для других задач. Другим важным требованием было, чтобы компоненты платы не получили электрическое повреждение при случайной установке модуля 2.0 в несущую плату SMARC 1.1, или, наоборот, при установке модуля SMARC 1.1 на несущую плату спецификации 2.0. Тем самым продлеваются сроки использования существующих разработок после окончания производства модулей SMARC 1.1. Стоит отметить, что большинство основных интерфейсов, поддерживаемых в спецификации 1.1, не изменилось и в версии 2.0.

Но что же ещё привнесла спецификация 2.0? Прежде всего, появились новые интерфейсы для подключения дисплея. Технологии отображения, исполь-

зуемые в SoC (System-on-Chip – система на кристалле), быстро развивались в последнее время, что привело к добавлению нового интерфейса дисплея DP++ (Dual-Mode DisplayPort) с поддержкой Ultra HD/4K разрешением 3840×2160 пикселей. Поддержка DP++ упрощает реализацию DVI- и HDMI-дисплеев, поскольку всё, что требуется, – это преобразование уровня электрического сигнала из TMDS в LVDS. Кроме того, поскольку одноканальный LVDS в SMARC 1.1 стал двухканальным LVDS в 2.0, этот интерфейс теперь может управлять двумя дисплеями с низким разрешением или одним с высоким разрешением. В зависимости от того, какой процессор используется, интерфейс может поддерживать до 1920×1200 пикселей при частоте 60 Гц. С другой стороны, параллельный ЖК-интерфейс больше недоступен, поскольку в SoC-системах редко поддерживается ARM/x86 верхнего уровня. Интерфейс HDMI/DP не изменился, разработчики могут подключать до трёх цифровых дисплеев высокого разрешения через современные последовательные интерфейсы. Существующие несущие платы с одноканальным LVDS и HDMI могут использоваться с модулями SMARC 2.0 так же, как и раньше.

Надо отметить, что значительно возросло число USB-интерфейсов. В предыдущей версии было всего три USB-порта (без учёта блоков альтернативных функций, AFB – Alternate Function Blocks), теперь поддерживается до шести USB-портов High Speed 2.0 с пропускной способностью 480 Мбит/с. Дополнительно реализованы два интерфейса SuperSpeed версии 3.0, обеспечивающих впечатляющие 4000 Мбит/с каждый. Это особенно важно для высокоскоростных Plug&Play-устройств хранения информации, а также высокоскоростных камер и специальных решений для видеозахвата или цифровых сигнальных процессоров. Для всех существующих USB-интерфейсов поддерживается одинаковое назначение контактов.

Поддержка не одного, а двух гигабитных интерфейсов Ethernet позволяет реализовать подключение нескольких устройств через одно промышленное устройство, тем самым уменьшая количество кабелей за счёт реализации линейных или кольцевых топологий вместо топологии «звезда». Встроенная поддержка второго интерфейса Ethernet также является плюсом для IoT-шлюзов (IoT – Internet of Things, Интернет вещей) при работе в системах с вертикальной интеграцией, где один Ethernet-порт соединяется с полевым уровнем, а другой – с уровнем управления.

В тех случаях, когда имеющихся на модуле интерфейсов недостаточно, возможно расширение за счёт четырёх интерфейсов PCIe. Три PCIe совместимы со SMARC 1.1. Одна из двух шин SPI была обновлена до версии eSPI/SPI, а вместо трёх интерфейсов I²S (I²S 2 для HDA) и SPDIF теперь поддерживается 1×I²S (на платформе ARM) и 1×HDA (на платформе x86). Поддержка HDA особо важна для интеграции, поскольку кодеки HDA гораздо больше стандартизированы, чем I²S. Тем не менее, I²S тоже поддерживается, поэтому гибкость и большая энергоэффективность, которые предлагает эта шина, по-прежнему доступны разработчикам.

Спецификация SMARC 2.0 больше не поддерживает параллельный интерфейс камеры и параллельные интерфейсы ЖК-дисплеев. Кроме того, больше не поддерживаются интерфейсы eMMC/SD (8 бит), так как в большинстве случаев они уже реализованы в COM-модуле в качестве загрузочного носителя. Также разработчики должны в дальнейшем исключить применение

редко используемых вспомогательных сигналов PCIe.

Что не изменилось: поддержка 1×SATA, 12×GPIO, 2×CAN, 1×SDIO (4 бит), 4×UART, 1×HDMI, 1×SPI и 4×I²C. Значительные улучшения были достигнуты за счёт устранения блоков альтернативных функций (AFB). Поскольку был очень большой разброс в функциональности AFB, это приводило к различиям в конструкции несущей платы в SMARC 1.1, которые нельзя было заменить один в один. В SMARC 2.0 область AFB была заменена специальной фиксированной распиновкой.

Когда дело доходит до количества интерфейсов в ограниченном пространстве, новая спецификация SMARC 2.0 является подходящей платформой для реализации высокоинтегрированных компьютеров на модуле в формате кредитной карты. При сравнении набора функций, например, с прародителем всех ведущих спецификаций COM ETX очевидно, что существующие модули SMARC поддерживают значительно более современные интерфейсы, несмот-

ря на их меньшую площадь. Одной из причин является высокий уровень интеграции новейших процессоров.

Ещё одним существенным фактором стал переход на последовательные шины. Все маломощные и ультрамаломощные процессоры могут быть использованы для реализации SMARC-платформы. Модули SMARC 1.1 могут быть реализованы, например, на следующих процессорах: Altera Cyclone V, AMD Embedded G-Series, Freescale i.MX6, Intel® Atom E3800, Intel® Quark, Nvidia Tegra, а также Texas Instruments ARM Cortex A8 и A9.

Модули стандарта SMARC 2.0 компании ADLINK

Первыми продуктами, выполненными по новой спецификации SMARC 2.0, стали LEC-AL и LEC-iMX6/2GbE. С их характеристиками можно ознакомиться в табл. 1, там же приведены для сравнения характеристики модулей, выполненных по спецификации 1.1. Все SMARC-решения обладают крайне

низким энергопотреблением и имеют следующие характеристики:

- потребляемая мощность модуля от 2 до 6 Вт во время активной работы;
- все модули безвентиляторные, с пассивным охлаждением;
- низкая потребляемая мощность в режиме ожидания;
- оптимизированы для работы от батареи;
- напряжение ввода-вывода по умолчанию 1,8 В.

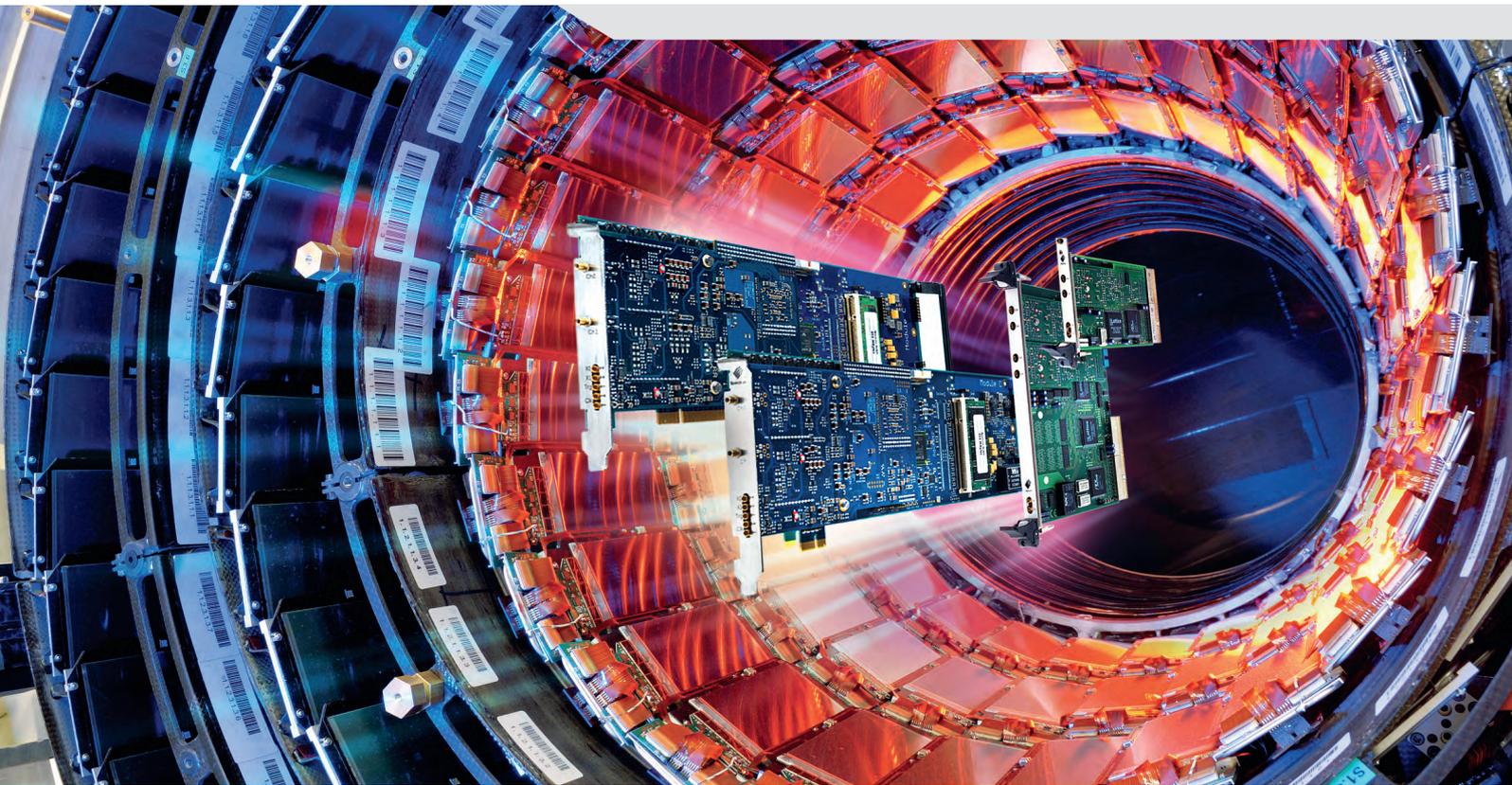
Модули нового поколения SMARC с современными процессорами Intel® Pentium и Celeron могут применяться в мобильных устройствах и промышленной автоматизации, медицинском оборудовании, аппаратуре для испытаний и измерений, а также в рекламных дисплеях и на транспорте. Благодаря проверенной технологии Extreme Rugged от ADLINK новые модули могут работать в расширенном диапазоне температур -40...+85°C.

В сочетании с облачной платформой ADLINK SEMA (Smart Embedded Management Agent), которая позволяет

Таблица 1

SMARC-модули производства ADLINK

Внешний вид						
Модель	LEC-AL	LEC-BW	LEC-BT	LEC-BTS	LEC-iMX6	LEC-iMX6/2GbE
Форм-фактор, версия спецификации	82×50 мм, SMARC v2.0	82×50 мм, SMARC v1.1	82×80 мм, SMARC v1.1	82×50 мм, SMARC v1.1	82×50 мм, SMARC v1.1	82×50 мм, SMARC v2.0
ЦПУ	Intel® Atom™ E3900, Pentium N4200 или Celeron® N3350 SoC	Intel® Celeron®/ Pentium® N3000 SoC	Intel® Atom™ E3800 SoC	Intel® Atom™ E3800 SoC	NXP i.MX6 Quad, Dual, DualLite, Solo	NXP i.MX6 Quad, Dual, DualLite, Solo
Память	До 8 Гбайт DDR3L 1867 MT/s	До 8 Гбайт DDR3L 1333/1600 MT/s	До 8 Гбайт DDR3L 1333/1066 МГц с ECC	До 4 Гбайт DDR3L 1333/1066 МГц без ECC	До 2 Гбайт DDR3L 1066 МГц	До 2 Гбайт DDR3L 1066 МГц
Кэш	L2: 2 Мбайт	L2: 2 Мбайт	L2: 512 кбайт до 2 Мбайт	L2: 512 кбайт до 2 Мбайт	L2: 512 кбайт до 1 Мбайт	L2: 512 кбайт до 1 Мбайт
Загрузчик	AMI UEFI BIOS	AMI UEFI BIOS	AMI UEFI BIOS	AMI UEFI BIOS	U-Boot	U-Boot
Сетевой интерфейс	1×GbE	1×GbE	1×GbE	1×GbE	1×GbE	2×GbE
USB	2×USB 3.0 хост, 4×USB 2.0 хост	1×USB 3.0 хост, 4×USB 2.0 хост	1×USB 3.0 хост, 3×USB 2.0 хост, 1×USB 2.0 клиент	1×USB 3.0 хост, 3×USB 2.0 хост, 1×USB 2.0 клиент	2×USB 2.0 хост, 1×USB 2.0 OTG	4×USB 2.0 хост, 1×USB 2.0 OTG
Носители информации	1×SATA 6 Гбит/с, 1×SDIO, 1×eMMC 5.0 на плате	2×SATA 6 Гбит/с, 1×SDIO/SD, 1×eMMC 4.51	2×SATA 3 Гбит/с, 1×SDIO/SD, 1×eMMC 4.51 на плате	2×SATA 3 Гбит/с, 1×SDIO/SD, 1×eMMC 4.51	1×SATA 3 Гбит/с (только Quad и Dual), 1×SDIO/SD, 1×eMMC 4.41 на плате	1×SATA 3 Гбит/с (только Quad и Dual), 1×SDIO/SD, 1×eMMC 4.41 на плате
Аудио	HDA	HDA	HDA	HDA	Посредством S/PDIF	Посредством S/PDIF
PCI Express	4×PCIe x1	3×PCIe x1	3×PCIe x1	3×PCIe x1	1×PCIe x1	–
Поддержка SEMA	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Питание (постоянный ток)	3,0...5,25 В ±5%	3,0...5,25 В ±5%	5,0 В ±5%	5,0 В ±5%	3,0...5,25 В ±5%	3,0...5,25 В ±5%
Диапазон рабочих температур	0...+60°C, -40...+85°C	0...+60°C	0...+60°C, -40...+85°C	0...+60°C, -40...+85°C	0...+60°C, -40...+85°C	0...+60°C, -40...+85°C



Для широкого спектра решений по сбору данных и генерации сигналов

PCI/PCI-X и PCI Express

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

6U CompactPCI

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

3U PXI

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

Программное обеспечение



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

LXI-системы сбора сигналов



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

Наборы средств разработчика несущей платы SMARC-модуля

Модель	LEC-Starterkit MINI	LEC-Starter Kit R1	LEC-Starter Kit R2	LEC-Starter Kit 2.0
Возможности	<ul style="list-style-type: none"> • SMARC v1.1; совместимая несущая плата LEC-BASE MINI; • SD-карта и флэш-накопитель USB; • 7" TFT LVDS, кабель LVDS, кабель сенсорного контроллера; • адаптер переменного/ постоянного тока, шнур питания ЕС и США и универсальный разъём 	<ul style="list-style-type: none"> • Совместимая с SMARC v1.1 несущая плата LEC-BASE R1; • 7" дисплей на панели 800×400 со сборкой и сенсорным USB-кабелем; • карта SD и USB-накопитель; • интерфейсные кабели для камеры, GPIO, управления питанием, I²S и SPI; • адаптер переменного/ постоянного тока, шнур питания и универсальное гнездо 	<ul style="list-style-type: none"> • Совместимая с SMARC v1.1 несущая плата LEC-BASE R1; • карта SD и USB-накопитель; • интерфейсные кабели для камеры, GPIO, управления питанием, SPI, I²C и LVDS; • адаптер переменного/ постоянного тока, шнур питания и универсальное гнездо 	<ul style="list-style-type: none"> • Совместимая с SMARC 2.0 несущая плата LEC-BASE 2.0; • карта SD и USB-накопитель; • дисплей LVDS; • блок питания АТХ, шнур питания США, шнур питания ЕС
Опции	<ul style="list-style-type: none"> • Модуль: LEC-BW; • теплоотвод: для LEC-BW; • программное обеспечение: BSP в зависимости от операционной системы 	Совместимые модули: LEC-iMX6	<ul style="list-style-type: none"> • Модули: LEC-BT, LEC-BTS или LEC-BW; • теплоотвод: для LEC-BT, LEC-BTS или LEC-BW; • программное обеспечение: BSP в зависимости от операционной системы 	<ul style="list-style-type: none"> • Совместимая с SMARC 2.0 несущая плата LEC-BASE 2.0; • 7" ЖК-дисплей и кабели LCD TFT LVDS; • SD-карта, карта SDHC ёмкостью 4 Гбайт (класс 10); • USB-накопитель (флэш-накопитель 8 Гбайт USB2.0); • блок питания АТХ 300 Вт; • шнур питания США 10 А, 125 В; • шнур питания 220 В переменного тока
Информация для заказа	LEC-Starterkit MINI с платой LEC-BASE MINI, включая SD-карту, USB-флэш-накопитель и блок питания (модуль LEC-BW и охлаждающий раствор дополнительно)	LEC-Starter Kit R1 с несущей линией LEC-BASE R1, включая SD-карту и блок питания (модули LEC-iMX6 дополнительно)	<ul style="list-style-type: none"> • Модули: LEC-BT, LEC-BTS или LEC-BW; • теплоотвод: для LEC-BT, LEC-BTS или LEC-BW; • программное обеспечение: BSP в зависимости от операционной системы 	<ul style="list-style-type: none"> • Модуль LEC-AL; • обогреватель

осуществлять удалённый мониторинг и управление встроенными платформами SMARC, новый модуль SMARC 2.0 станет отличным строительным блоком для разработки устройств, обеспечивающих безопасную связь IoT-устройств с облаком.

Поддержка клиентов

Для клиентов, использующих модули SMARC от ADLINK, большая часть разработки уже выполнена. Хотя прототипы модулей состоят из 8–12-слойных печатных плат, несущие платы обычно требуют только 4, 6 или 8 слоёв, поскольку конструкция периферийных интерфейсов менее сложная.

ADLINK предлагает специалистам поддержку разработки несущих плат, например, путём предоставления типовых схем вместе с результатами моделирования электрических сигналов и потребляемой мощности.

Помимо этого ADLINK предоставляет дополнительные ресурсы для разработки, услуги по проектированию специализированной несущей платы и при необходимости сотрудничает на местном уровне с различными проектно-конструкторскими бюро сторонних производителей, которые также предлагают услуги по проектированию несущей платы стандарта SMARC. Это позволяет OEM-производителям, где бы они ни находились, быстро и эффективно получить индивидуальные модульные платформы (рис. 3).

Для сокращения времени выхода разрабатываемых продуктов на рынок ADLINK предлагает стартовые комплекты разработчика (табл. 2), которые содержат практически всё необходимое для самостоятельной разработки (рис. 4). По запросу предоставляются готовые к применению образы стандартных операционных систем



Рис. 3. Пример заказной несущей платы с пассивным охлаждением



Рис. 4. Пример стартового комплекта разработчика

с предварительно интегрированными BSP (Board Support Platform – платформа поддержки платы), включая Windows 10 IoT Enterprise, Windows 10 IoT, Core и Yocto Linux, VxWorks и Android BSP.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ADLINK – одна из немногих компаний на рынке встраиваемых систем, которая не просто разрабатывает устройства, но и изготавливает их. Опыт производства, а также контроль над всеми технологическими процессами дают существенные преимущества по сравнению с другими поставщиками. Клиенты получают превосходное качество и длительные сроки доступности устройств даже в тяжёлых промышленных условиях. Вместе с высокой доступностью продуктов и всесторонней поддержкой это приводит к снижению общей стоимости владения новым оборудованием.

SMARC – это новый стандарт для промышленной автоматизации. Низкая потребляемая мощность (до 15 Вт), компактность, а также широкие возможности масштабирования и множество встроенных интерфейсов позволяют применить его для широкого круга задач. В свою очередь, ADLINK является одним из создателей SMARC и имеет большой опыт внедрения встраиваемого оборудования. В совокупности это делает выбор SMARC-модулей от ADLINK наиболее верным решением. ●

E-mail: ssacompany@mail.ru

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



Чтобы память не подводила

Компания Innodisk давно и прочно заняла позиции на мировом рынке твердотельных накопителей для самых ответственных применений. Помимо высоких производственных стандартов Innodisk имеет в активе ряд разработок и ноу-хау, выгодно отличающих продукцию компании. О некоторых особенностях и о преимуществах, которые они дают, рассказано в этой статье.

Представляем INNODISK

Innodisk является ведущим поставщиком встраиваемых решений промышленного класса для флэш- и DRAM-памяти. Компания уделяет особое внимание сектору промышленной автоматизации, аэрокосмической и оборонной промышленности, видеонаблюдению, телекоммуникациям.

Когда речь идёт о промышленных встраиваемых флэш-накопителях и устройствах хранения DRAM, качество становится ключевым критерием. Вот почему Innodisk производит всю продукцию на собственном специализированном производстве, спроектированном и построенном с целью максимального увеличения эффективности и гарантии соответствия изделий высочайшим стандартам.

Невозможно сохранить конкурентоспособность и без инноваций. Команда разработчиков Innodisk состоит из специалистов, обеспечивающих быструю всестороннюю поддержку клиентов. Они готовы предложить наиболее эффективные решения по настройке встроенного программного обеспечения и оптимальному подбору продуктов. Инженеры Innodisk впервые применили технологию Pin 7 VCC в интерфейсе SATA. Технология Pin 7 VCC позволяет использовать для питания модулей памяти один из контактов семиконтактного разъёма SATA, что избавляет от необходимости в отдельном кабеле питания и повышает общую надёж-

ность присоединения модулей. Эта инновация, в свою очередь, стала шагом к разработке форм-фактора SATADOM® – революционного решения, которое было сертифицировано Intel и широко используется производителями промышленных и встраиваемых систем по всему миру. SATADOM® (диск SATA на модуле) – запатентованный компактный форм-фактор Innodisk, подходящий для серверных приложений 1U. Он отличается оптимизированной прошивкой и бескабельным питанием, что делает его хорошим решением для загрузочных накопителей в серверных и встраиваемых приложениях. Есть у продуктов Innodisk ряд преимуществ, скрытых от глаз потребителей, но тем не менее способствующих выбору именно этих изделий. Речь идёт о множестве применений, где необходима крайне высокая надёжность оборудования и соответствие установленным стандартам, таких как авиакосмические и военные проекты. В основном требования в этих областях связаны с экстремальными условиями эксплуатации, повышенной надёжностью и наработкой на отказ, жёсткими стандартами по защите информации. Далеко не каждый производитель обеспечивает в своих продуктах необходимое сочетание особых характеристик.

Работать в любых условиях

Встраиваемая вычислительная техника распространена повсеместно. Есть

множество её применений, при которых модули памяти DRAM, твердотельные диски SSD и другие компоненты должны работать в агрессивных средах. В дополнение к тепловым и механическим воздействиям негативно влияют на оборудование влага, химические вещества, пыль и другие частицы. Указанные факторы могут привести к коррозии и короткому замыканию. При этом электронные модули становятся всё более компактными, что означает уменьшение расстояния между дорожками на печатной плате (PCB). Меньшее расстояние между дорожками в таких условиях также увеличивает риск короткого замыкания. Особенно актуальна защита от факторов риска для аэрокосмических и военных применений, где надёжность имеет первостепенное значение, поскольку эксплуатация оборудования может осуществляться в любой климатической зоне. На работу в жарких и сухих местах влияют песок и пыль, которые могут серьезно повредить чувствительное электронное оборудование. Военно-морские суда постоянно находятся в условиях высокой солёности и влажности окружающей среды, где электронные компоненты быстро начинают подвергаться коррозии. Авиация в этом смысле потенциально ещё более критична, так как любое повреждение компонентов может иметь крайне серьёзные последствия. Существует высокий спрос на модули повышенной надёжности и в граждан-

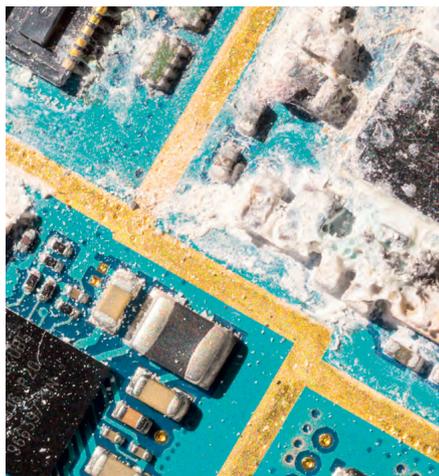


Рис. 1. Печатная плата со следами коррозии

ских приложениях: в чувствительном медицинском оборудовании и станках с ЧПУ, где фактором высокого риска является влажность.

Итак, последствия суровых условий эксплуатации можно разделить на две основные категории: повреждения от коррозии и от короткого замыкания (рис. 1).

Коррозия — естественный процесс, при котором металл вступает в реакцию с окружающей средой и превращается в химически более стабильные соединения. Это происходит в результате окисления, приводящего к образованию солей металла (например ржавчины) и других побочных продуктов. Коррозия будет происходить до тех пор, пока присутствует окислитель (обычно кислород воздуха). Однако, как только металл вступает в контакт с водой, электрическая проводимость увеличивается и процесс ускоряется. Любая кислота разъедает металл ещё быстрее. Хотя пыль и другие мелкие частицы напрямую не влияют на процесс коррозии, они поглощают влагу из воздуха и, следовательно, могут рассматриваться как катализатор нежелательных процессов.

Короткое замыкание может нанести модулю непоправимый ущерб. При использовании модулей DRAM это происходит, когда влага, повреждение от коррозии или других причин действует как проводник между двумя точками на печатной плате или между платой и другим источником электрического тока. С уменьшением расстояния между дорожками на модуле DRAM увеличивается и риск короткого замыкания.

Помочь защитить модуль от подобных повреждений и увеличить срок службы продукта призвано специальное конформное покрытие Conformal Coating из тонкого слоя акрила или

силикона, наносимое на поверхность платы. Конформное покрытие выступает в качестве барьера между агрессивной окружающей средой и модулем DRAM. Покрытия из акрила или силикона обладают высокой диэлектрической прочностью, что означает как изоляцию от воздействия окружающей среды, так и защиту от короткого замыкания. При этом силиконовое покрытие отличается высокой температурной устойчивостью (до +200°C) и химической инертностью, а акриловое имеет преимущество в простоте снятия и повторного нанесения в случае ремонта.

Даже без питания

Целостность данных при неожиданной потере питания является критической проблемой во многих промышленных приложениях, таких как регистраторы данных, корпоративные центры обработки данных, медицинские и сетевые устройства и т.д. Твердотельные накопители (SSD) более надёжны, чем традиционные жёсткие диски, они эффективны, имеют более быстрое время чтения/записи/доступа и длительный период MTBF. Однако ни одно из этих устройств не может противостоять аварийному отключению питания. Вследствие сбоя питания системы могут не всегда корректно завершать работу, и в этом случае пользователи часто обнаруживают, что данные и файлы на их диске повреждены.

Чтобы сделать операции ввода-вывода более быстрыми и эффективными, в SSD применяют буферизацию на основе DRAM. При нормальных условиях



Рис. 2. Твердотельный диск со встроенной батареей конденсаторов

работы, когда электропитание остаётся постоянным, пользовательские данные (включая данные в буфере динамической памяти — DRAM) записываются во флэш-память штатным образом. Но в случае внезапного сбоя питания существует вероятность потери данных в буфере. Технология iCell предусматривает размещение на плате интегральной схемы блока конденсаторов для обеспечения буферизации после внезапного отключения питания (рис. 2). Конденсаторы постоянно заряжены, и после того как детекторы напряжения в схеме обнаруживают внезапное понижение напряжения питания, она переходит на питание от конденсаторов. Кроме того, в контроллер твердотельных накопителей отправляется сигнал обратной связи. Как только контроллер SSD получает этот сигнал, микропрограмма SSD запускает механизм экстренной записи данных во флэш-память. В результате технология iCell может предотвратить любую потерю данных во время отключения электроэнергии.

Innodisk применяет и ещё одну снижающую вероятность потери и повреждения данных технологию — iData Guard. Она объединяет аппаратную часть и встроенное программное обеспечение. Если операция записи во флэш-память прервана из-за потери питания, в данных могут возникнуть несоответствия; страница памяти может оказаться повреждённой, может произойти сбой в механизме ECC (error-correcting code method — память с коррекцией ошибок). Технология Innodisk iData Guard определяет проблему с помощью встроенного детектора понижения напряжения питания и реализует аппаратную встроенную защиту от сбоев питания. После срабатывания детектора выполняется безопасный алгоритм восстановления при отключении питания, который помогает предотвратить потерю данных и обеспечить их целостность. Если встроенная схема контроля питания обнаруживает сбой питания, SSD не будет принимать новые команды от хост-компьютера, а система обеспечит достаточный запас мощности для осуществления последней операции программирования SSD. После восстановления питания запускается алгоритм восстановления: контроллер осуществляет последовательный доступ к каждому блоку, считывая логический адрес для сопоставления таблиц, чтобы восстановить исходную таблицу отображе-

ния данных. Во время этого процесса контроллер при необходимости отправляет инструкции по объединению блоков данных со свободными блоками для создания новых исправленных блоков данных. iData Guard является важным элементом обеспечения целостности данных и обеспечивает надёжную защиту от сбоя питания твердотельных накопителей Innodisk.

Быстро забывать

Технология InnoRobust SATA III SSD обеспечивает несколько функций безопасности, которые могут быть активированы с помощью замыкания соответствующих перемычек.

- **Функция быстрого стирания данных.** Эта функция самая «мягкая» и удаляет лишь пользовательские данные.
- **Функция уничтожения диска.** При её активировании происходит уничтожение не только всех пользовательских данных, но также невозможности стираться firmware SSD.
- **Функция безопасного стирания,** предназначенная для экстренного удаления данных в соответствии с военными стандартами. При активизации

команды все блоки данных на микросхеме флэш-памяти будут удалены путём отправки команды стирания флэш-памяти и последующего заполнения её случайными данными. После проведения данной операции восстановление исходных данных становится практически невозможным. Предусмотрено несколько вариантов исполнения алгоритма стирания, соответствующих разным военным стандартам.

- **Защита от записи** позволяет использовать накопитель в режиме «только чтение».

Быстрее всего выполняется команда уничтожения (destroy). Например, для диска серии 2.5" SATA SSD 3MR-P объёмом 256 Гбайт на её выполнение будет потрачено всего 7,08 секунды. Операции безопасного стирания более надёжны, но гораздо более длительны, поскольку требуют перезаписи SSD. В зависимости от выбранного алгоритма для одного и того же диска время операции может колебаться в пределах от 864,17 до 7152,80 секунд.

При уничтожении данных используются два метода: первый — это логи-

ческое уничтожение данных, о котором мы уже рассказали, а второй — физическое их уничтожение. Для аэрокосмических и военных применений защита размещённых на твердотельных накопителях приложений и данных часто является неотъемлемым требованием к функциональности.

Компания Innodisk разработала механизм физического уничтожения данных Physical Data Destruction, за очень краткий промежуток времени, делая конфиденциальные данные полностью нечитаемыми и невозможными. Физическое уничтожение предполагает уничтожение прошивки и контроллера SSD, флэш-памяти, а также цепей их питания путём подачи на них электрического тока высокого напряжения. После этого пользовательские данные восстановлению уже не подлежат.

Хранить тайны

Безопасное шифрование данных необходимо для широкого спектра критически важных приложений, касающихся как гражданских вопросов, так и национальной безопасности.

Источники питания для монтажа на плату

- ✓ Низкая стоимость
- ✓ Высокая надёжность
- ✓ Короткое время выполнения заказа
- ✓ Стандартная площадь посадочного места
- ✓ Наивысшая удельная мощность



5 Вт
AC/DC
площадь
1"×1"

Маломощные источники питания AC/DC для установки на плату



20 Вт
DC/DC
площадь
1"×1"

Серии DC/DC-преобразователей в стандартном исполнении



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



Широко применяемый симметричный алгоритм блочного шифрования AES (Advanced Encryption Standard, также известный как Rijndael) надёжен и при достаточной длине ключа делает практически невозможным его вычисление или подбор с использованием любой известной компьютерной технологии. Однако программные решения для шифрования могут иметь недостатки. Некоторые из них перечислены далее.

- Поскольку всё шифрование и дешифрование выполняется на ЦП, производительность системы при записи или чтении данных понижается.
- Программная реализация потенциально более уязвима: само по себе программное шифрование является таким же надёжным, как и аппаратная система, но уязвимость может крыться в недоработках и ошибках в используемой ОС. Кроме того, ПО естественно подвержено атакам вирусов и вредоносных программ, а также воздействию человеческого фактора. Например, в результате изменения параметров или отключения пользователем шифрования незашифрованными могут оказаться дан-

ные в отдельных разделах, скрытых файлах и т.п.

- Программное обеспечение для шифрования зависит от ОС, что ограничивает его выбор.

Твердотельные накопители (SSD) с аппаратным шифрованием AES, также называемые накопителями с самошифрованием (SED), обеспечивают проверенный и надёжный метод шифрования хранимых данных. Соответствие спецификации TCG OPAL 2.0 является гарантией безопасности и даёт расширенные возможности управления пользователями. В рамках технологии Hardware-based AES данные в накопителях Innodisk SSD шифруются по алгоритму AES с 256-битным ключом. Теоретически взлом этого шифра возможен, но на практике (при современном развитии компьютерной техники) на подбор ключа будут потрачены миллиарды лет. В данном случае ядро шифрования — это аппаратно встроенный в контроллер SSD алгоритм. Другими словами, процесс шифрования/дешифрования становится прозрачным для пользовательского ПО и не потребляет ресурсов ЦП. Аппаратное шифрование также

означает, что процесс абсолютно независим от ОС, так как полностью сосредоточен внутри SSD.

ПРИМЕРЫ ИЗ ЖИЗНИ

Военная связь

Военным требуется высоконадёжное коммуникационное оборудование (рис. 3). Один из производителей оборудования для мобильной связи военного назначения столкнулся с проблемой хранения данных и обратился в Innodisk с просьбой разработать SSD-накопитель, который бы удовлетворял специальным требованиям к форм-фактору, условиям эксплуатации, защите данных и продолжительности срока службы. Чтобы избежать внесения дорогостоящих изменений в проект, разрабатываемый твердотельный накопитель (SSD) должен быть совместим с уже существующей платформой. Поскольку данные, хранящиеся на устройстве, могут быть конфиденциальными, функция гарантированного уничтожения данных также была включена в предъявляемые условия. Кроме того, заказчик потребовал испытаний изделия, позволяющих подтвердить работо-

innodisk

ДЕЙСТВУЙ НА ОПЕРЕЖЕНИЕ

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

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ





Иллюстрация с сайта structure.mil.ru. Минобороны РФ

Рис. 3. Системы военной связи должны работать в любых условиях

способность SSD в суровых полевых условиях при экстремальных температурах, ударах и вибрации. Результатом проведённой Innodisk работы стала новая серия SSD-накопителей Innodisk 2.5" SATA SSD 3MR3-P (рис. 4) — это флэш-диск SATA III 6,0 Гбит/с, обеспечивающий отличную производитель-

ность и надёжность. Он поставляется с несколькими функциями защиты данных, включая QEraser/SEraser/Destroy и с функцией защиты от записи. Все функции безопасности могут быть вызваны как аппаратным, так и программным способом. SSD имеет надёжную аппаратную конструкцию и, следовательно,



Рис. 4. SSD-накопитель Innodisk 2.5" SATA SSD 3MR3-P

но, хорошо приспособлен для работы в жёстких условиях. Вот краткий перечень технических характеристик серии.

- Соответствие MIL-STD-810G.
- Защита данных InnoRobust™
 - стирание данных: функция удаления данных в соответствии с военным стандартом;

XLight

Серия светодиодных светильников XLD-ДКУ09 для уличного освещения



Преимущества

- Возможность настройки угла наклона
- Широкий модельный ряд светильников (от 52 до 128 Вт)
- Не требуют обслуживания
- Мгновенное включение
- Снижение нагрузки на сети

IP65 -45...+40°C ~220 В 5650/4000/3000К φ > 0,95 3 года



ERC

(495) 232-1652 / info@xlight.ru / www.xlight.ru



Реклама



Иллюстрация с сайта structure.mil.ru. Минобороны РФ

Рис. 5. Современное оружие критично к отказам электроники



Рис. 6. Высокоскоростной модуль DRAM XR-DIMM DDR4

- уничтожение всех данных: удаление прошивки контроллера и всей информации о SSD;
- физическое разрушение: разрушение ячеек высоким напряжением и уничтожение данных;
- быстрое удаление данных: данные полностью удаляются за несколько секунд.
- Широкий диапазон рабочих температур $-40...+85^{\circ}\text{C}$.

Наведение ракет

Ведущий европейский производитель военной техники разрабатывал проект нового тренажёра системы наведения ракет (рис. 5). Система должна была сохранять работоспособность в сложных условиях, удовлетворять жёстким требованиям к производительности и обеспечивать строгие меры безопасности для защиты секретной информации. Компания Innodisk смогла найти решение, удовлетворяющее всем предъявленным требованиям. Были предложены модуль DRAM XR-DIMM DDR4 (рис. 6) с высокой скоростью передачи данных 2666 МТ/с и совместимый со стандартом MIL-STD-810G твердотельный диск 2,5" 512 Гбайт 3MR2-P с защитой дан-

ных военного стандарта – 256 бит AES-шифрованием и функцией гарантированного удаления данных. Это надёжное решение, работающее в широком диапазоне температур $-40...+85^{\circ}\text{C}$. При реализации этого проекта компания Innodisk подтвердила свою репутацию ведущего поставщика решений в области аэрокосмической и оборонной промышленности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Если вам требуется твердотельный накопитель или модули памяти для длительной бесперебойной работы в жёстких условиях, выбор производителей резко сокращается. А если необходима продукция, имеющая специальную сертификацию, их уже можно пересчитать по пальцам. Но Innodisk среди них – один из достойнейших кандидатов. Специалисты официального дистрибьютора Innodisk в России – компании ПРОСОФТ готовы проконсультировать вас по поводу оптимального подбора оборудования для решения ваших задач. ●

**Авторизованный перевод
Юрия Широкова
E-mail: texttoed@gmail.com**

Система распознавания лиц на учениях военной полиции

В августе 2018 года во время учений органов и подразделений военной полиции Западного военного округа, проводившихся на полигоне Мулино в Нижегородской области, организационная группа управления военной полиции по ЗВО впервые представила систему распознавания лиц с применением нейросетевых технологий от российского разработчика видеоаналитики Revisor Lab.

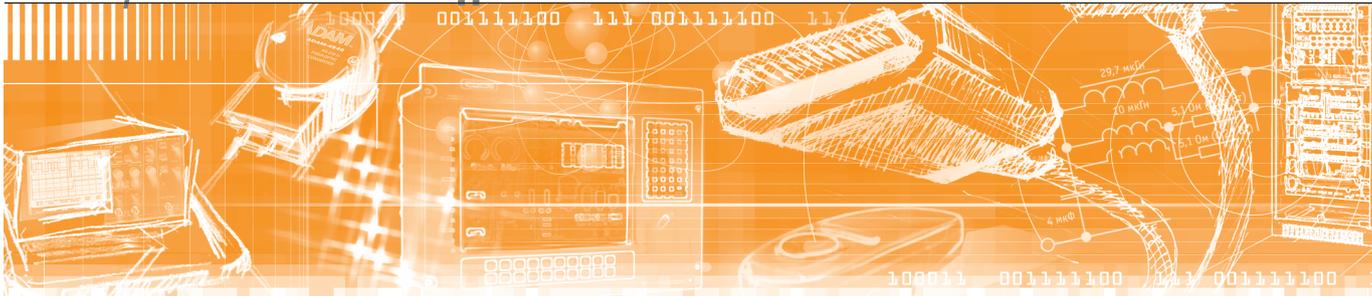
По словам начальника регионального управления военной полиции по ЗВО полковника Игоря Кострецова, это масштабное мероприятие стало значимым этапом в развитии и совершенствовании органов и подразделений военной полиции ВС РФ, внедрении передовых технологий и изучении инновационных методик их применения.

При проведении учений более чем 70 военным комендантам и начальникам военных автомобильных инспекций ЗВО от Калининграда до Белгорода была представлена система распознавания лиц, разработанная Revisor Lab, предлагаемая для установки на объектах МО РФ.

Полковник Кострецов отметил, что система уже зарекомендовала себя при работе в силовых структурах. Для органов военной полиции она была адаптирована, переработана и представлена для создания комплексных мер для организации безопасности и выявления нежелательных лиц. Система уже показывает уникальные результаты. С её помощью можно увеличить пропускную способность и качественный отсев нежелательных лиц на массовых мероприятиях и сократить время на обработку и анализ каждого из проверяемых до 10 секунд.

Система Revisor FR предназначена для автоматической идентификации лиц по видеозаписям. Автоматически выделяются из видеопотока эталонные изображения, которые сохраняются в базе данных для последующей идентификации. Высокая точность распознавания обеспечивается за счёт применения инновационной технологии индексирования по биометрическим параметрам лица. Применение интеллектуального модуля распознавания лиц позволяет организовать автоматический контроль и ограничение доступа на территорию предприятия и в служебные помещения, учёт рабочего времени сотрудников, идентификацию посетителей по белым и чёрным спискам и т.д.

Во время учений система Revisor FR продемонстрировала эффективную работу в составе пропускной системы на объектах МО РФ. ●



Какого ADAM вам ещё не хватает?

Основные тенденции революции в промышленной автоматизации становятся всё отчётливее. К ним относятся повсеместное распространение концепций IoT и наделение конечных устройств элементами искусственного интеллекта. Модульная концепция построения компонентов систем автоматизации позволяет в широких пределах оптимизировать функциональность устройств, не создавая при этом ограничений для будущего развития.

РЕВОЛЮЦИОННАЯ СИТУАЦИЯ 4.0

Озвученные впервые еще в 2011 году Клаусом Швабом концепция Четвёртой промышленной революции и связанные с ней принципы Индустрии 4.0 ассоциируются с такими феноменами современности, как Интернет вещей, виртуальная и дополненная реальность, обработка больших данных, искусственный интеллект. И если вы думаете, что Четвёртая промышленная революция — это что-то бесконечно далёкое от нас, то ошибаетесь: уже сегодня глобальный рынок нарождающейся Индустрии 4.0 оценивается ни много ни мало в \$773 млрд, хотя доля России на нём пока составляет весьма скромные 0,28%. Значит, отечественному рынку есть куда расти, и это хорошо. Расти же лучше всего в опытной компании экспертов, одним из коих является компания Advantech, имеющая серьёзные компетенции в области самых современных технологий промышленной автоматизации.

Линейка модулей для распределённого ввода/вывода Advantech ADAM уже более 25 лет пользуется стабильным спросом в проектах промышленной автоматизации, но времена меняются, и компания переосмысливает концепцию построения распределённого управления, оставляя всё лучшее и добавляя много нового. Встраиваемые промышленные ПК серий UNO и TPC являются стандартизированной и проверенной

на практике платформой для реализации проектов на основе искусственного интеллекта, требующих сочетания защищённого исполнения, компактности, модульности и высокой производительности.

Будь то большие или малые системы, изделия Advantech часто заложены в них в качестве краеугольного камня. Модули и компьютеры могут использоваться во многих приложениях в различных отраслях промышленности: от фабрик и автоматизации объектов инфраструктуры до охраны окружающей среды, они обеспечивают неизменную надёжность работы и разнообразие функций. О причинах, по которым эти продукты пользуются всё большим спросом передовой части автоматизаторов, следующей концепциям Индустрии 4.0, мы хотели бы рассказать в этой статье. Надеемся, она послужит отправной точкой для более близкого знакомства с компанией Advantech и её продукцией.

ПРОБЛЕМЫ РЕШАЕТ МОДУЛЬНОСТЬ

Модульной считается система, состоящая из отдельных независимых компонентов (модулей), имеющих законченную функциональность. Когда такие компоненты стандартизированы, они могут быть взаимозаменяемо объединены в различные решения. Идея модульных продуктов, адаптируемых к рыночным изменениям, прежде всего

адресована разработчикам гибких устройств. Тем не менее, конечные пользователи также пользуются её преимуществами. Поскольку функции продукта определяются разработчиком, избыточность их бывает сложно исключить или скорректировать. Чтобы восстановить «пользовательский контроль», компания Advantech разработала платформы IPC, позволяющие пользователям выбирать и настраивать спецификации системы в соответствии с их конкретными требованиями.

Но вначале разберёмся, почему в компании Advantech решили столь серьёзно заняться концепцией модульности именно сейчас. Внедрение Industry 4.0 стало тенденцией для промышленности, инициировавшей фундаментальные и кардинальные изменения. Все производители, независимо от того, занимаются ли они высокоточным производством или традиционной промышленной обработкой, вынуждены будут адаптироваться к этой революционной тенденции. Тем не менее, процесс трансформации для каждого производителя различен. Это связано с тем, что ряд производителей в плане автоматизации всё ещё находится на этапе Индустрии 2.0, в то время как другие достигли цифровизации Индустрии 3.0, а некоторые остаются где-то между Индустрией 2.5 и 3.5. Соответственно, поскольку производители пребывают на разных этапах эволюции, необходимые

им решения также разнятся. Несмотря на то что системы «всё в одном», в принципе, предлагают неплохую функциональность, уровень интеграции ограничивает возможности их настройки и расширения. Даже используя сервисы помощи Advantech, многие клиенты столкнутся с увеличением сроков выполнения заказов и ростом затрат. Модульность, напротив, позволяет клиентам выбирать хорошую платформу, резервируя потенциал для будущего расширения. Поэтому в качестве решения компания Advantech отказалась от традиционной модели «всё в одном» и разработала модульные IPC, легко адаптируемые к различным требованиям.

Из обширного портфеля продуктов Advantech наиболее выраженную модульную конструкцию и различные дополнительные функции расширения имеют встраиваемые компьютеры серии TPC и системы UNO. Обе эти серии продуктов представляют несколько интересных решений.

Унификация или UNOфикация?

Для оптимальной реализации системы автоматизации на производстве каждый её компонент должен обеспечивать ряд специфических функций. Например, при внедрении интеллектуальных приложений, чтобы снизить затраты и обеспечить простоту внедрения, каждая рабочая станция должна выбираться в соответствии с требуемой производительностью. Неудивительно, что проведение необходимого тестирования и верификации решения для каждой рабочей станции может занять много времени. Тем не менее, благодаря модульной серии Advantech TPC с дополнительными модулями расширения требования для каждой рабочей станции могут быть удовлетворены универсальным решением. Например, используемые для систем машинного зрения рабочие станции можно оснастить высокопроизводительной материнской платой, несколькими портами локальной сети и внешней камерой. Рабочие станции, которые должны быть подключены к ПЛК для управления конвейером, могут быть оснащены материнской платой среднего уровня и несколькими COM-портами. Модульный подход не только сокращает время подбора и внедрения, но также благодаря оптимизированной структуре обеспечивает простоту обслуживания. Другим примером является проект разработки автоматизированной системы

управления автомобилями. Как правило, когда разработчики системы решают интегрировать дополнительные функции шины CAN и Wi-Fi уже после приобретения продукта, компании должны тратить больше денег на покупку модернизированных моделей компьютеров и проведение новых тестов, что значительно увеличивает время выхода продукта на рынок. К счастью, в нашем случае производитель приобрёл встраиваемые компьютеры серии Advantech UNO. Системы серии UNO могут использоваться в качестве компьютеров с сенсорной панелью и оснащаться различными модулями ввода/вывода. Таким образом, разработчикам системы нужно было только добавить дополнительный блок с необходимым модулем для интеграции функций CAN и Wi-Fi. Различные доступные модули заранее протестированы на совместимость, и поэтому длительных дорогостоящих испытаний такие доработки не требуют. Модульные IPC помогают также и в экономии средств заказчиков. Например, пользователи с высокими требованиями к производительности ЦП, как правило, тратят значительные средства на покупку высокопроизводительных компьютеров с рядом избыточных функций лишь для

удовлетворения своих требований к ЦП. Выбирая модульные IPC, они платят только за необходимую им функциональность. Кроме того, благодаря заменяемым компонентам модульные IPC упрощают техническое обслуживание и ремонт, делая ненужным большой запас комплектующих и снижая рабочие нагрузки на обслуживающий персонал. Наконец, и это крайне важно для систем автоматизации, гибкая масштабируемость и долговременная расширяемость модульных IPC обеспечивают расширенный жизненный цикл.

В промышленных встраиваемых компьютерах эпохи Индустрии 4.0 безвентиляторный дизайн и повышенная прочность уже никого не удивляют и не являются основополагающими уникальными критериями выбора оборудования. Но встраиваемые компьютеры Advantech вдобавок к этому предлагают по-настоящему гибкую и расширяемую функциональность. Например, серия UNO-2000 базируется на модульном форм-факторе и имеет возможности расширения по технологии iDoor (рис. 1), что подходит для встраиваемых приложений автоматизации. UNO-2271G (рис. 2) – миниатюрный встраиваемый компьютер. Он соизмерим по



Рис. 1. Модульная технология iDoor обеспечивает гибкость настройки функций



Рис. 2. Миниатюрный встраиваемый компьютер UNO-2271G



Рис. 3. Встраиваемый компьютер UNO-2484G

габаритам со стандартным твердотельным накопителем, а производительный UNO-2484G (рис. 3) для обеспечения кибербезопасности оснащён TPM 2.0 (Trusted Platform Module). Оба они легко интегрируются с Advantech WebAccess, что помогает устранить разрыв между IT и OT (Information Technology и Operational Technology – информационные и операционные технологии). За счёт своей модульности новая серия UNO-2000 также сокращает время выхода на рынок с уникальными проектами, так как благодаря модульной конструкции расширять и оптимизировать функциональность устройств гораздо проще.

ПАНЕЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР НА ЛЮБОЙ ВКУС

Большинство платформ автоматизации, таких как ПЛК и распределённые системы управления, давно используют модульные технологии. Как правило, на этих платформах имеется объединительная плата, стойка или аналогичный элемент объединения блоков питания, контроллеров, модулей ввода-вывода и других компонентов. Пользователи определяют набор необходимых им компонентов для приложения. В процессе эксплуатации любой сбой требует замены только одного модуля, который часто можно заменять в «горячем» режиме.

Но аппаратное обеспечение – не единственная цель модульности. В настоящее время для обеспечения производительности, согласованности и возможности повторного использования общепринятой практикой является использование объектно-ориентированных программных компонентов и методов разработки на основе библиотек. Для программного обеспечения модульность может быть даже более критичной, нежели для аппаратного.

Таким образом, модульные панельные ПК являются просто ещё одним логическим расширением модульной

концепции, уже используемой во многих аппаратных и программных продуктах и системах промышленной автоматизации и предлагающей разработчикам ряд преимуществ, перечисленных далее. Важно отметить, что гибкость модульных панельных ПК не просто косметическая: эта идея даёт многочисленные реальные преимущества для инженеров и конечных пользователей. Конфигурирование модульного устройства с учётом потребностей приложения происходит быстро, отличается простотой и обеспечивает возможность обновления в будущем. Можно отметить следующие преимущества модульных панельных ПК.

1. Они гибкие: более компактные и экономичные, чем отдельный модуль ПК и дисплей; меньше запасных компонентов необходимо хранить на складе для ремонта.
2. Они настраиваемые: один модуль ПК может работать с несколькими разными дисплеями, что ускоряет цикл разработки.

3. Они ремонтпригодные: модуль ПК можно запрограммировать в офисе или другом месте, а затем подключить его к дисплею на производственной площадке; если вышел из строя ПК, а дисплей исправен (или наоборот), то замена требуется лишь одному блоку. Это упрощает и удешевляет обслуживание.

4. Они обновляемые: при необходимости можно обновить модуль ПК и продолжить использовать тот же дисплей, или наоборот.

Итак, тонкие и компактные панельные компьютеры серии TPC (Thin Panel Computer, рис. 4) представляют собой модульную легко конфигурируемую систему для создания современных человеко-машинных интерфейсов и решения многих других задач.

ADAM ТЯНЕТСЯ К ОБЛАКАМ

В начале статьи мы упомянули о том, что контроллеры и модули ввода/вывода ADAM, постоянно обновляясь, выпускаются уже более 25 лет. Новая генерация модулей сбора данных Advantech ADAM является основой промышленных приложений IoT. Компания Advantech объявила о пересмотре серии ADAM-4000, добавив для удовлетворения потребностей в сборе большого объёма разнообразных данных в эпоху Интернета вещей обработку пассивных меток RFID и связь по USB. Интеллектуальные производственные приложения на основе моделей прогнозирования и точной диагностики должны опираться на надёжные источники данных.



Рис. 4. Модульные панельные компьютеры с сенсорным экраном серии Advantech TPC-5000

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, мультисплайным 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	omsk@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



Реклама

Таким образом, часто требуется собирать и обрабатывать данные с большого количества модулей. В серии ADAM-4000 реализованы функции беспроводной связи, что позволяет упростить этапы подключения и настройки коммуникаций. Вот пример: на этапе НИОКР тестирование и настройка пяти модулей ADAM посредством портов RS-485 занимает 8 минут, а с использованием RFID-меток операция производится всего за 30 секунд, что в 16 раз быстрее. На практике с возрастанием количества установленных ADAM экономия времени станет ещё более очевидной, а график внедрения будет значительно сокращён. С другой стороны, клиенты обычно просят сократить расходы на персонал и затрачиваемое время. В отличие от фиксированных записей RFID, применяемых в логистике, метка RFID ADAM-4000 способна динамически обновлять сигналы ввода/вывода, аварийные сигналы и другую информацию в тегах, которые можно отслеживать и проверять посредством RFID-считывателя. По сравнению с прошлыми версиями, когда ADAM для тестирования нужно было снимать и

подключать к компьютеру, использование RFID-меток намного повышает эффективность. Если ADAM-4000 использует порт RS-485, его можно связать с ноутбуком через свободный порт USB. Компактность и низкое энергопотребление – важные требования к оборудованию в эпоху промышленного Интернета вещей (IoT) – привели к тому, что во встраиваемой платформе массово используются порты USB. Новое поколение ADAM-4000, оснащённое портами USB, не только упрощает разводку кабелей во время монтажа, но также поддерживает стандартные драйверы портов Windows, что исключает необходимость дополнительных драйверов USB для связи с устройствами и для интеграции со SCADA. Всё это нацелено на повышение доступности модуля ввода/вывода и полноценное обеспечение эффекта plug-and-play.

Прозрачная автоматизация

В эпоху Индустрии 4.0 ключевую роль в эффективности интеллектуальных производственных систем играют данные, и главные изменения в интеллектуальной производственной системе

состоят в интеграции ИТ-систем верхнего уровня с локальной системой операционных технологий. Данные, которые в прошлом были ограничены одной сетью предприятия, теперь интегрируются с корпоративной облачной системой. Это даёт возможность последующего анализа деятельности предприятий с целью оптимизации их процессов и услуг. Как предоставить ИТ-системе большие данные с производства в реальном времени? Новое поколение систем ADAM-6000 улучшает возможности интеграции облачных платформ со старшими системами, такими как MES и SCADA. В дополнение к традиционному протоколу связи Modbus в них добавлены сетевые функции. В последние годы OPC UA, MQTT, SNMP, REST и другие коммуникационные протоколы стали основным трендом в области промышленного Интернета вещей, благодаря чему данные Modbus могут автоматически загружаться по сетям. Поскольку ИТ-персонал способен быстро освоить работу с привычными MQTT и SNMP, он может управлять системой ОТ в знакомом формате через эти два протокола связи.



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 видеомagneтофонов (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

Полевая автоматизация умнеет

Чтобы повысить эффективность облачных сервисов, чтобы легко получать и обрабатывать полевые данные, мы будем в значительной степени полагаться на периферийные вычисления на уровне полевого оборудования, которое подготовит данные и предотвратит появление бесполезного трафика. Таким образом, помимо эффективного уменьшения вычислительной нагрузки и повышения производительности облачной системы это также уменьшает объём данных в сети беспроводной передачи (такой как 3G), что, в свою очередь, снижает стоимость телекоммуникационных услуг. Ввиду высокого спроса на рынке компания Advantech предложила сочетающие в себе сбор данных и периферийные вычисления модули ADAM-3600, ADAM-5630 и ADAM-6700. Чтобы обеспечить возможность мониторинга удалённых и необслуживаемых объектов, в ADAM-3600 применена модульная конструкция, позволяющая пользователям выбирать входы/выходы и модули беспроводной передачи данных, такие как Wi-Fi, GPS или 3G, в соответствии с конкрет-



Рис. 5. Интеллектуальный контроллер сбора данных ADAM-5630

ными потребностями. Кроме того, эта серия оснащена программным обеспечением WebAccess/TagLink, предоставляющим инструмент для быстрой интеграции с облачными сервисами. Таким образом, данные могут быть предварительно обработаны на месте и затем предоставлены SCADA-системе. Модуль поддерживает шифрование данных, что актуально в свете активизации кибератак, направленных на промышленные объекты. ADAM-6700 также имеет мощные вычислительные возможности. Кроме того, для продвинутых пользователей он предлагает интегрированное решение Node-RED в качестве графиче-

ской и визуальной среды с открытым исходным кодом, разработанной IBM на основе JavaScript. Программирование на пользовательском уровне происходит путём перетаскивания и компоновки узлов в среде визуального Web-редактора и не требует изучения синтаксиса языков лестничных диаграмм или функциональных блоков, традиционно используемых в ПЛК. В дополнение к богатым аппаратным ресурсам модуль ADAM-6700 оснащён коммуникационными портами RS-485 и Ethernet. ADAM-5630 (рис. 5) разработан специально для промышленных предприятий, имеющих особые потребности в централизован-

ВАКУУМНО-ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ДИСПЛЕИ ДЛЯ ЖЁСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

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


**INDUSTRIAL
ELECTRONIC
ENGINEERS**

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ



Рис. 6. Модуль серии ADAM-6000

ном сборе и обработке данных. Он оснащён открытой операционной системой Linux, которая обеспечивает ещё большую гибкость при разработке индивидуальной функциональности продукта. Кроме того, он также предлагает более широкий выбор вариантов ввода/вывода и коммуникационных портов.

Всё ради IoT

Приоритеты производства постепенно меняются от простого увеличения выпуска продукции в сторону интеллектуальности и гибкости. В соответствии с тенденцией облачного управления прецизионным оборудованием оно становится всё более умным. Комплексное решение ADAM нового поколения было разработано, чтобы помочь предприятиям в переходе на этот новый уровень развития. В последнем поколении серии ADAM-6000 (рис. 6) планируется реализовать службу управления облаком, чтобы предоставить пользователям ещё больше дополнительных сервисов. Пользователи смогут отслеживать, ремонтировать, настраивать и обновлять модули ввода/вывода через облачную службу ADAM-6000. Таким образом, они будут удалённо контролировать состояние оборудования и аварийных сигналов в режиме реального времени, получать записи о состоянии оборудования и принимать профилактические меры по оптимизации общей эффективности распределённых систем, что принесёт большие преимущества без дополнительного расхода времени и финансовых затрат.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Интеллектуальные модульные устройства Advantech обеспечивают легко масштабируемые решения с минимальными барьерами при развёртывании и с неограниченными возможностями расширения. Это служит гарантией быстрого реагирования на все виды будущих потребностей приложений и запросы клиентов. Как выбор в меню хорошего ресторана из многочисленных закусок, супов, десертов и напитков, модульные концепции предлагают пользователям множество вариантов производительности, отображения и ввода/вывода, других функций. Это позволяет создавать свои вычислительные решения, не ограниченные жёсткими рамками. Учитывая непредсказуемость текущих экономических условий, можно сказать, что такой тип гибко конфигурируемых систем подходит для производителей и системных интеграторов, стремящихся реализовать интеллектуальные приложения. ●

Авторизованный перевод
Юрия Широкова
E-mail: texttoed@gmail.com



MobileHMI™

Мобильная SCADA-система



- Полноценный клиент SCADA-системы на мобильном устройстве
- Легкая навигация с поддержкой технологии multitouch
- Поддержка смартфонов и планшетов Microsoft Surface™, iPhone®, iPad®, Android™
- Большое количество используемых интерфейсов: OPC, OPC UA, .NET, SNMP, BACnet, SQL, Oracle
- Наглядные графические инструменты для анализа данных: графики, диаграммы, pivot-таблицы
- Работа с картографическими сервисами



Управление, визуализация и анализ данных предприятия в Вашем кармане с ICONICS MobileHMI!

	<p>ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР</p>	<p>(495) 234-0636 INFO@PROSOFT.RU</p>	<p>WWW.PROSOFT.RU</p>
			



Серия АЕх

во взрывозащищённом исполнении,
удовлетворяющая требованиям
ТР ТС 012 и АТЕХ для зоны 2

- Корпуса серии АЕх из нержавеющей стали устойчивы к вибрации, ударам, коррозии, низкой и высокой температуре
- Модели имеют степень защиты IP66 и оснащаются надёжными и безопасными резьбовыми коннекторами
- Модульная конструкция позволяет выбрать тип изделия: дисплей, встраиваемый или панельный компьютер
- Серия сертифицирована по нормам:
2Ex nA ic IIC T4 Gc X, CE / FCC Class A,
ATEX Zone 2 Ex nA ic IIC T4 Gc, Class I,
Division 2, Group ABCD T4, ANSI / SA 12.12.01-2013
CSA Std. C22.2 №. 213-1987 / №. 61010



EAC Ex 2Ex nA ic IIC T4 Gc X
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»
RU C-TW.MIO62.B.05873





От знахарства до современной фармацевтики

Многие отрасли промышленности предъявляют к оборудованию для управления и контроля ряд специфических требований. К ним относятся, например, защищённость от пыли и влаги, взрывозащищённость. В фармацевтике оборудование должно также соответствовать директивам GMP. Компания Pepperl+Fuchs предлагает для этой отрасли готовые решения, о которых рассказано в статье.

Лекарства на основе химических веществ так же разнообразны по форме, как и по своему действию, будь то таблетки в оболочке из сахара, капсулы или порошки, растворы в ампулах и флаконах. Человеко-машинные интерфейсы (HMI) являются неотъемлемой частью современного производства фармпрепаратов. Эти интерфейсы используются для визуализации соответствующих данных на протяжении всего процесса, а также для ручного управления процессами. Поскольку строгие фармацевтические нормы и требования по взрывозащите должны сочетаться на фармпроизводствах с самыми передовыми технологиями, необходимо соответствие систем контроля и управления процессами производства особым требованиям.

История фармацевтики теряется в глубине веков. Ещё в средневековой Европе это была дисциплина, в значительной степени опиравшаяся на монашеские знания о травах. Теперь же, в XXI веке, она преобразилась в высокотехнологичную индустрию, которая в силу своей сложности порождает множество связанных данных, чей объём продолжает расти. В результате внедрения концепций Industry 4.0 становится всё более важно обеспечить децентрализованный доступ к информации и функциям управления. И фармацевтическое производство здесь не является исключением. Компании всё чаще полагаются на универсальные решения, способные одинаково эффективно справляться с производством различных лекарственных препаратов. Для достижения устойчивой эффективности в фармацевтической промышленности необходимы сетевые системы HMI. Однако

они должны соответствовать нормативным требованиям для фармацевтического производства, директивам GMP (надлежащей производственной практики) и в некоторых случаях директивам по взрывозащите.

РАБОТА ПОД ОТКРЫТЫМ НЕБОМ

Компания Pepperl+Fuchs оснастила свои узкоспециализированные, работающие с Ethernet системы управления и контроля RM Shell 5 – микропрограммным обеспечением для удалённых мониторов VisuNet. Эта модернизация затронула и семейство продуктов VisuNet IND (рис. 1), которое используется в резервуарных парках для хранения фармацевтических субстанций. В этих потенциально взрывоопасных местах

временного хранения химических компонентов требуется контролировать и управлять наполнением и опорожнением резервуаров. Погодные условия в данном случае также накладывают ограничения на выбор оборудования. В качестве решений для работы вне помещений используются удалённые мониторы семейства VisuNet IND с защитой от дождя, имеющие дисплеи с параметрами, обеспечивающими комфортную работу при дневном свете. Диапазон рабочих температур устройств простирается от зимних -20°C до $+50^{\circ}\text{C}$ на летнем солнце. Что касается уровня программного обеспечения, Ethernet-подключение HMI особенно выгодно в наружных зонах. VisuNet IND выводит критически важную для процесса информацию об уровнях заполнения и температурах на



Рис. 1. Семейство продукции VisuNet IND



Рис. 2. КПК i.goc Ci70-Ex



Рис. 3. Ручной взрывозащищённый сканер Ident-Ex от esom

дисплей в чётком изображении, помогая персоналу принимать решения, и обеспечивает реальные преимущества в отношении безопасности и доступности процессов. В сочетании с интегрированными системами идентификации из портфеля Pepperl+Fuchs решение также может обеспечить надёжную идентификацию водителей грузовиков, выполняющих доставку и загрузку заказов.

Благодаря цифровому каналу связи между удалённым монитором и хост-системой можно поддерживать неизменно высокое качество изображения без сложной конфигурации, необходимой для ранее распространённых аналоговых систем формата KVM. Кроме того, в отличие от систем KVM возможная дальность передачи посредством сетевой инфраструктуры не ограничена. Мобильные устройства от esom (один из брендов компании Pepperl+Fuchs) – недавнее полезное дополнение к портфелю продуктов Pepperl+Fuchs для быстрой и эффективной регистрации поставок сырья в наружных зонах. КПК, такие как i.goc Ci70-Ex (рис. 2) и ручной сканер Ident-Ex от esom (рис. 3), сочетают возможности автоматической идентификации (Auto ID) в зоне АTEX 1 с мобильностью. Модульная система позволяет устройствам считывать метки RFID в широком диапазоне частот, а также штрих-коды формата 1D и 2D. Это означает, что они могут использоваться практически для любых задач идентификации, решаемых при производстве фармацевтических препаратов.

РУКА ОБ РУКУ С ЧЕЛОВЕКОМ

В процессе производства промежуточных продуктов, то есть полуфабрикатов,

необходимых для изготовления лекарств, на заводе используется множество ручных операций, в результате управляющие и мониторинговые системы присутствуют повсеместно. VisuNet GXP (рис. 4) для подобных сценариев – вполне подходящее решение: в дополнение к антибактериальной мембранной клавиатуре с ёмкостной сенсорной панелью или оптическому трекболу она оснащена большой панелью Full HD с функциональностью multitouch, что позволяет персоналу управлять ею без каких-либо проблем даже при ношении перчаток. Это хорошая иллюстрация того, как может выглядеть взаимодействие между человеком и машиной в средах Industrie 4.0: квалифицированному персоналу предоставляется рабочая станция оператора, полностью адаптированная к многочисленным ручным вмешательствам, необходимым в секторе наук о жизни. ПО RM Shell 5, являющееся дополнением к этому устройству, в сочетании с инструментом управления VisuNet Control Center значительно упрощает ввод в эксплуатацию, администрирование и поддержку рабочих станций операторов. В результате эффективность работы удваивается.

Фактически благодаря VisuNet Control Center специалисты на производстве могут дистанционно

подключаться к любому удалённому монитору VisuNet, что позволяет им осуществлять техническую поддержку операторов завода, вообще не заходя в чувствительные производственные зоны. Инженер-технолог предоставляет техподдержку на расстоянии или при необходимости берёт на себя управление через защищённый паролем доступ. Настройка мониторов происходит быстрее и эффективнее, чем когда-либо прежде. Возможен сценарий, при котором инженер по вводу в эксплуатацию подключается к удалённому монитору в чистой комнате с помощью дистанционного сеанса, создаёт в нём новый профиль и затем пересылает этот профиль на любое количество дополнительных мониторов через сеть Ethernet. Кроме того, благодаря VisuNet Control Center могут быть немедленно обнаружены возможные неисправности или помехи в соединении между удалёнными мониторами и их хост-компьютером. В дополнение к удалённому мониторингу здесь также может быть полезна телефонная связь. Взрывозащищённый смартфон Smart-Ex 01 от esom (рис. 5) был разработан специально для таких приложений. Это полноценный смартфон на базе Android с сертификацией для зоны АTEX 1, а значит, помимо обычных телефонных звонков через подключённую гарнитуру его можно приспособить для решения множества других задач. Например, сотрудники могут использовать камеру устройства для считывания и идентификации штрих-кодов на оборудовании технологического процесса на фармацевтических производственных предприятиях и получения соответствующей мониторинговой



Рис. 4. Монитор VisuNet GXP

информации, а также принимать конкретные рабочие инструкции по электронной почте. Мобильные устройства, такие как Smart-Ex 01 или телефон Ex-Handy 09 (рис. 6), ещё и защищают сотрудников на предприятии. Благодаря наличию программируемого



Рис. 5. Взрывозащищённый смартфон Smart-Ex 01 от ecom

трёхмерного датчика движения выдаётся сигнал тревоги при обнаружении наклона, удара, ускорения или отсутствия движения, диспетчерская может найти пострадавшего в случае чрезвычайной ситуации сотрудника и принять любые необходимые меры.

НМИ для чистой комнаты

После прохождения этапа фармацевтических процессов производства активных веществ, называемых активными фармацевтическими ингредиентами (API), наблюдается снижение взрывоопасности, но резко повышаются требования к отсутствию загрязняющих веществ. Борьба за чистоту оправдана, так как остаточные субстанции предыдущего производственного процесса, загрязняющие вещества, прилипшие к обуви, или даже один человеческий волос могут сделать всю партию лекарств непригодной для использования. В соответствии с директивами GMP в фармацевтически чистых помещениях необходимы специальные химически и механически устойчивые рабочие места оператора, допускающие должную санитарную обработку. Линейка VisuNet GMP (рис. 7) компании Pepperl+Fuchs – это семейство продуктов, которые, как следует из названия, были разработаны специально для таких условий эксплуатации. Простота очистки, химическая стойкость и антибактериальная клавиатура делают терминал VisuNet GMP при создании API-интерфейсов незаменимым для чистых помещений. Чтобы лучше соответствовать условиям в местах расположения, он доступен в двух основных версиях: либо в качестве удалённого монитора с RM Shell 5 в тонком корпусе из нержавеющей стали с ножкой или настенным кронштейном, либо для крепления на панель. В особых случаях присутствия потенциально взрывоопасной атмосферы VisuNet GMP можно использовать в версии, сертифицированной для зон 2 и 22. Интеграция в про-

изводственный процесс мобильных устройств также даёт потенциал для эффективной работы. Например, использование портативного сканера и планшета от ecom очень помогает, когда речь идёт о задачах идентификации во время производства API. Прежде чем подтвердить качественный и количественный состав лота через устройство НМИ, сотрудники могут уточнить рецептуру на планшете и установить ингредиенты с помощью сканера.

Из коробки – на производство

Существует также высокий спрос на информационные системы в неклассифицированных производственных зонах и на периферии производства активных веществ, например, в контролирующих лабораториях. Любому, кто ищет экономичное промышленное решение для рабочих мест с визуальными дисплеями на производстве или в лабораторной среде, было бы хорошо обратить внимание на промышленный тонкий клиент

Pepperl+Fuchs BTC (рис. 8). Заключённый в металлический корпус промышленный тонкий клиент BTC сочетает в себе преимущества малых габаритов, безвентиляторного дизайна и отсутствия жёстких дисков с необычайной устойчивостью к колебаниям температуры окружающей среды до +60°C. Корпус со степенью защиты IP41 предохраняет внутреннюю часть устройства от пыли. BTC можно использовать как обычное настольное решение или смонтировать внутри корпуса промышленной установки. Поскольку BTC компактен, он может быть установлен, например, в выдвижном ящике для визуализации информации о процессах в лабораторных комнатах на четырёх экранах одновременно. Это очень эргономичное и экономное решение. Как и удалённые мониторы VisuNet, BTC также оснащён RM Shell 5, а это значит, что его настройка проста и не потребует много времени. Пользователи, предпочитающие в качестве тонких клиентов другое программное обеспечение для управления, также могут полагаться на BTC: для обеспечения максимальной гибкости Pepperl+Fuchs предлагает BTC в версии, совместимой с ПО ACP ThinManager, используемым, в частности, на крупных американских фармацевтических заводах.

Лекарство почти готово

Ориентация Pepperl+Fuchs на потребителя очевидна и на заключительных стадиях процесса в фармацевтической промышленности. После того как производство активного ингредиента завер-



Рис. 6. Взрывозащищённый смартфон Ex-Handy 09



Рис. 7. Терминал оператора VisuNet GMP



Рис. 8. Тонкий клиент Pepperl+Fuchs BTC

шено, но компоненты всё ещё не стали готовым лекарственным средством, наступает завершающий этап. Он включает в себя операции, где часто используются узкоспециализированные промышленные установки от OEM-компаний. Pepperl+Fuchs предлагает решения VisuNet в корпусах из нержавеющей стали для машин и установок этих OEM-поставщиков, а также удалённые мониторы для монтажа на панели, которые могут быть интегрированы для работы в составе DCS/MES (Distributed Control System — система управления распределённой производственной средой, Manufacturing Execution System — исполнительная система производства) или панельных ПК, управляющих контроллерами. Эти системы визуализации и рабочие устройства также часто требуют соответствия нормам GMP и необходимы для отображения информации на последующих сложных этапах процесса и для управления рецептурами. Посредством центрифугирования, хроматографии и сушки вещества-носители на этих ста-

диях удаляются, и активное вещество подвергается дополнительной обработке, например, путём его измельчения, растворения в жидкости или грануляции и нанесения оболочки. Здесь порционные лекарства обретают знакомую нам форму в виде таблеток, мазей, жидкостей в ампулах, флаконах, шприцах или порошков в пакетах.

БЛИЖЕ К РЕАЛЬНОСТИ

Независимо от того, работает ли Pepperl+Fuchs непосредственно с фармацевтическим производителем, с его интегратором или с производителем машин и установок, решающим фактором успеха являются не только компоненты, но, в конечном итоге, создание полнофункциональных систем с поддержкой GMP. Здесь необходим опыт специалистов, на практике освоивших тонкости данной сферы деятельности и обладающих инженерными ноу-хау. Поскольку производство фармацевтической продукции становится всё более безбумажным, клиентам чаще приходится обра-

щаться к функциональности MES и DCS, используя мониторы в полевых условиях. Это может быть реализовано, в первую очередь, с помощью решения HMI с двойным дисплеем, которое VisuNet GMP обеспечивает в своей дуплексной версии, а усовершенствованная версия RM Shell теперь позволяет переключаться между DCS и MES на одном мониторе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Как в самой фармацевтике пока не изобретено универсальных лекарственных средств, панацеи для систем управления и мониторинга также не существует. Комбинируя различные типы соединений и протоколов для подключения к панелям управления и ПК, а также различные корпуса, клавиатуры, мыши или монтажные компоненты, можно гибко адаптировать системы HMI Pepperl+Fuchs к индивидуальным требованиям приложений. Отраслевые эксперты Pepperl+Fuchs и центры разработки решений располагают для этого хорошими возможностями.

Семейства продуктов VisuNet, искробезопасные мобильные устройства от esom, BTC, ПО RM Shell 5 и VisuNet Control Center дают возможность создавать уникальные решения для управления и мониторинга, подходящие для современного сетевого фармацевтического производства. ●

Авторизованный перевод
Юрия Широкова
E-mail: textoed@gmail.com



www.axiomtek.com

Следующее поколение умного мира



NA861

Высокая мощность вычислений для приложений SDN, NGFW, IDS, IPS и UTM

Сетевая платформа 1U для монтажа в стойку на базе процессора Intel® Xeon® Scalable (Cascade Lake/Skylake) с сокетом LGA3647, Intel® C621 (Purley) и до 34 LAN-портов



-40...+70°C

ICO500-518

- Процессор Intel® Core™ 7-го поколения и Celeron® (Kaby Lake-U)
- 2 слота для модулей PIM (Plug-in I/O Module)



-20...+60°C

eBOX671-521-FL

- Процессор Intel® Core™ 8-го поколения и Celeron® (Coffee Lake-S)
- Опционально графический MXM-модуль NVIDIA GTX1030/GTX1050 или AMD E9172
- 4xPoE (IEEE 802.3at)



Axiomtek Co., Ltd.

E-mail: info@axiomtek.com.tw

Tel: +886-2-8646-2111

Реклама



Навигационно-информационная система ЭКНИС

Анна Клекот, Александр Иванов

В современных условиях человек всё чаще находит применение вычислительной технике в различных областях деятельности для создания комфортных условий и облегчения своего труда. Одной из таких сфер стала морская навигация. В статье описываются возможности пригодной для применения на большинстве современных судов электронно-картографической навигационно-информационной системы ЭКНИС и её аппаратная реализация на базе продукции корпорации iEi Technology.

Любому человеку, даже далёкому от моря, ясно, что морская навигация и судовождение является сложной и ответственной задачей: ведь на бескрайних голубых просторах нет ни указателей, ни постоянных ориентиров. Такая задача требует от экипажа судна высокой квалификации и большого опыта, а также неустанного и непрерывного наблюдения за меняющейся обстановкой. От успешности выполнения этой задачи зависит многое: безопасность судоходства, дорогостоящих грузов, охрана окружающей среды и главное – сохранность жизни людей.

Рубеж XX–XXI веков примечателен непрерывным и бурным развитием электроники, вычислительной техники и связи, повлёкшим революционные изменения во всех сферах человеческой жизни. Не стала исключением и область морского судоходства, использовавшая вместе с тем достижения навигации и радиолокации. Органичным применением компьютерных технологий здесь стало создание электронных «справочников» современного судна. Их принято разделять на три группы.

К первой группе относится ЭКНИС (Electronic Chart Display and Information System, ECDIS) – электронно-картографическая навигационно-информационная система. Предоставляя судоводителю на дисплее справочные данные и характеристики картографических объектов, такие как ориентиры, опасные изобаты (изолиния, соединяющая точки одинаковых глубин на карте [1]), запрет-

ные или ограниченные для плавания районы, данные об условиях плавания и опасности на маршруте следования судна, ЭКНИС в реальном времени сопоставляет их с текущим местоположением судна по данным от GPS и DGPS. Система также учитывает и предоставляет информацию с других систем и датчиков, расположенных на судне, данные магнитного и гирокомпаса, лага, эхолота, АИС/РЛС, видеокамер и имеет дополнительные, не характерные ранее для средств картографии функции.

ЭКНИС официально признаётся Международной морской организацией (International Maritime Organization, ИМО – специализированное учреждение ООН для организации сотрудничества и обмена информацией по техническим вопросам, касающимся международного морского судоходства) и юридически является эквивалентом современных бумажных навигационных карт в рамках требований конвенции SOLAS (SOLAS – Международная конвенция по охране человеческой жизни на море, впервые принятая 1 ноября 1974 года в Лондоне). При этом система должна быть дублированной и использовать официальные карты последнего издания, обновлённые официальной корректурой и изданные правительством, гидрографической службой или другим соответствующим государственным органом, а также отвечать стандартам Международной гидрографической организации (International Hydrographic Organization, ИНО – меж-

дународная организация, координирующая гидрографическую деятельность государств-членов) [2].

Если же ЭКНИС не имеет официальных карт (например, карты от коммерческого производителя, не имеющего на их изготовление поручения правительства), или система отображения не отвечает требованиям стандарта ИНО S-52 «Технические требования к содержанию карты и отображения аспектов ЭКНИС», или же компьютер системы выполнен не в морском исполнении и не имеет сертификата Национального Регистра, то система относится ко второй группе – ЭКС (Electronic Chart System, ECS) – электронные картографические системы. Не на всех судах имеется возможность установки системы, отвечающей требованиям для ЭКНИС. Для некоторых судов она имеет слишком большие габариты, для других – слишком сложна в эксплуатации или просто дорога. Возможности ЭКС часто сокращены по сравнению с ЭКНИС и адаптированы к задачам небольших судов, а также судов, осуществляющих плавание в ограниченном районе. Вместе с тем достоверность отображаемой электронной карты в таких системах соответствует общим требованиям и помогает судоводителю эффективно решать стоящие перед ним задачи. Однако если она не является официальной, то не может отвечать требованиям SOLAS и полностью заменить бумажные карты. Чаще всего такие электронные карты используются как вспомогательные.

К третьей группе картографических систем относятся РКДС (Raster Chart Display System, RCDS) – растровые картографические дисплейные системы. РКДС представляют собой растровые навигационные карты, получаемые путём сканирования обычных бумажных навигационных карт, в совокупности со средствами электронного позиционирования. Отсканированные файлы с матрицами пикселей различного цвета и плотности привязываются к соответствующему референц-эллипсоиду (приближение формы поверхности Земли – геоида – эллипсоидом вращения, используемое для нужд геодезии на некотором участке земной поверхности [3]) для возможности определения программным обеспечением координат объектов на изображении карты. Файлы дополняются метаданными.

На собрании рабочей группы NAV-54 в 2008 году Международная морская организация приняла решение об обязательном оборудовании системой ЭКНИС всех судов свыше 3000 регистровых тонн (мера объёма при измерении вместимости торговых судов, равная 2,83 м³ [4]), для пассажирских судов – свыше 500 регистровых тонн, с периодом перехода на неё до июля 2018 года. Продолжим рассмотрение ЭКНИС как наиболее функциональной системы.

Выполнение предварительной прокладки маршрута

Нетипичным ранее для средств картографии является возможность оценки ЭКНИС навигационной безопасности плавания. В отличие от традиционных методов прокладки предварительных маршрутов электронные методы имеют расширенные возможности и позволяют создавать маршрут разными способами:

- графически с использованием встроенного редактора. Это метод поэтапной прокладки по участкам карты от точки отхода до точки назначения с визуальным анализом глубин, опасностей, систем разделения движения и рекомендованных путей на карте;
- с использованием стандартизированной процедуры заполнения таблицы маршрута. Данные для таблицы могут заполняться из внешних рекомендованных источников при условии дальнейшего визуального отображения в графическом виде для контроля возможных ошибок;
- методом последовательного переноса поворотных точек с ранее созданного

маршрута на бумажной карте с помощью дигитайзера. Этот метод обычно применяется на судах, где уже имеется отработанный маршрут на бумажной карте;

- загрузкой полученного по каналам электронной связи файла маршрута;
- созданием маршрута с помощью программных средств работы с базами данных по системам разделения движения, рекомендованным маршрутам, запретным районам и т.д.

Для каждого участка маршрута определяется безопасный коридор, выход за пределы которого возможен только в случаях возникновения нештатных ситуаций, требующих принятия решения для такого манёвра.

После создания и сохранения маршрута желательна его проверка средствами ЭКНИС на возможные ошибки. Такая процедура проводится встроенным редактором проверки благодаря использованию в системе векторных карт. В отличие от растровых карт, представляющих собой лишь визуально воспринимаемый набор пикселей, векторные карты являются совокупностью прямых и изогнутых линий, имеющих координаты и математическое описание, а значит, поддающихся анализу.

Основная проверка проводится на предмет поиска опасностей в зафиксированном безопасном коридоре, поэтому наиболее важно определение ширины этого коридора на всех участках маршрута. Судоводитель после проверки удостоверяется, что найденные редактором возможные ошибки в действительности не представляют опасности.

Навигационные задачи

В процессе плавания в режиме мониторинга ЭКНИС может автоматически информировать о приближении к поворотным точкам загруженного реального маршрута и выдавать рекомендации по дальнейшему пути следования. Такие данные доступны без ввода какой-либо информации со стороны судоводителя. При этом для пользователя доступно управление составом отображаемой картографической информации с возможностью врезки и масштабирования карт для организации удобного персонального интерфейса. По запросу проводятся расчёты времени прихода в точку с заданными координатами по планируемой скорости движения судна или же, наоборот, рассчитывается скорость по заданному времени прихода в указанную точку маршрута.

Одним из основных требований к ЭКНИС является ведение исполнительной прокладки. При этом судоводитель должен контролировать работу ЭКНИС и систему позиционирования с помощью вторичного источника данных о положении корабля. Одной из наиболее частых причин несовпадения координат судна с реальными является неправильная настройка приёмоиндикатора GPS. Он бывает настроен на выдачу местоположения в системе, отличной от координат WGS 84 (всемирная система геодезических параметров Земли 1984 года, в число которых входит система геоцентрических координат [5]). В этом случае необходима либо перенастройка приёмоиндикатора на принятую в ЭКНИС систему координат, либо введение дифференциальной поправки к координатам с использованием правил перехода из одной системы координат к другой [6]. Для этого в ЭКНИС предусмотрен соответствующий редактор.

Корректурa электронных карт

Указанная необходимость внедрения ЭКНИС в практику судовождения требует автоматизации процессов корректуры электронных навигационных карт и наличия требований к ручной корректуре.

Корректурa электронных карт подразделяется на автоматическую, полуавтоматическую и ручную.

Автоматическая корректурa подразумевает внесение данных корректуры в ЭКНИС непосредственно дистрибьютором без какого-либо вмешательства оператора. Это может быть достигнуто через передачу по беспроводным каналам связи в автоматическом режиме. Руководствуясь процедурами подтверждения или приёма, ЭКНИС автоматически производит корректурa. Судоводитель при этом не участвует, а только отслеживает дату последней корректуры карт судовой коллекции и убеждается в её успешном применении.

Полуавтоматическая корректурa подразумевает вмешательство человека для установления связи между техническими средствами передачи информации по корректуре и ЭКНИС. Карты корректируются с помощью сервера дистрибьютора по каналам системы связи INMARSAT (международная система спутниковой связи) либо через Интернет. Также корректировка электронных карт возможна с помощью носителя

информации с обновлённой коллекцией, полученного через агента или у производителя карт. Откорректированные карты с носителя полностью заменяют имеющуюся коллекцию.

Ручная корректура основана на неформатированной информации, например, на голосовых сообщениях по радио. Она производится с помощью графического редактора электронной картографической системы и напоминает корректуру обычной навигационной карты. Созданные корректурные файлы нумеруются и хранятся в определённой последовательности. При наложении корректурной информации на основную карту на экране монитора формируется откорректированная карта. Ручная корректура возможна даже при регулярной поставке автоматической или полуавтоматической корректуры.

При выполнении ручной корректуры могут возникать ошибки за счёт несоответствия систем координат бумажной и электронной карты или их проекций, пересчёта чисел в градусах, минутах и секундах с десятками долями в числа в градусах и минутах с десятками и сотыми долями, как того требуют правила ввода в ЭКС, или при использовании отечественных извещений мореплавателям для корректуры электронных карт, изготовленных по бумажным аналогам иностранных карт.

Электронный судовой журнал

Ведение электронного судового журнала теперь не занимает время экипажа судна. На протяжении всего периода плавания в судовом журнале фиксируются время, координаты, курс, скорость судна, данные по электронной карте и её корректура. Все данные заносятся автоматически в соответствии с установленными судоводителем пара-

метрами ведения журнала. Впоследствии по этой информации на электронных картах можно восстановить траекторию движения судна, что бывает необходимо при анализе прошедшего рейса или при повторном заходе в порт. Помимо автоматических записей имеется возможность записи в электронный журнал необходимых событий. Предусмотрена обязательная возможность мгновенного фиксирования местоположения судна с указанием отметки на электронной карте на случай возникновения чрезвычайных происшествий.

Сигнализация

Важной отличительной чертой ЭКНИС является возможность своевременной сигнализации о наступлении определённых событий. Параметры сигнализации устанавливаются перед рейсом и корректируются в его процессе. Среди важных сигналов при движении по заданному маршруту можно выделить предупреждения об отклонении от маршрута, о приближении к очередной точке поворота, выходе за пределы безопасного коридора и приближении к конечной точке маршрута. Наиболее важными сигналами являются предупреждения о приближении к опасным глубинам и изобатам, надводным и подводным опасностям, запретным для плавания районам и т.д. При формировании сигнала используется информация о местоположении, скорости, курсе и размерах судна — длина, ширина, осадка [7].

Аппаратное обеспечение

Как любая сложная система, ЭКНИС строится из различных взаимодействующих аппаратных частей. Основные элементы ЭКНИС показаны на рис. 1, где АИС — автоматическая идентификационная система, РЛС — радиолокационная система.

Сегодня над производством высокотехнологичных систем и оборудования работают разные компании, и системы ЭКНИС представлены различными моделями и марками. Одним из мировых лидеров в области оборудования для промышленной автоматизации стала корпорация iEi Technology. Основным направлением её деятельности является производство комплектующих для промышленных компьютеров и мониторов, промышленных и панельных рабочих станций, встраиваемых и компактных компьютеров.

Имеет iEi и продукцию для применения на море. Здесь стоит отметить встраиваемый компьютер SBOX-100-QM87 (рис. 2).

Высокая производительность процессора Intel Core i5-4400E 2,7 ГГц четвёртого поколения сочетается с возможностью расширения оперативной памяти до 16 Гбайт DDR3, что позволяет удовлетворять запросам ЭКНИС по быстродействию и объёму памяти. Напомним, что преимуществом векторных карт является малый занимаемый объём по сравнению с растровыми картами, но их использование влечёт за собой существенную нагрузку на центральный процессор. SBOX-100-QM87 в безвентиляторном исполнении помогает в плавании избежать отказов вследствие неисправностей системы охлаждения. Отсутствие сопутствующего шума позволяет размещать компьютер в помещении с длительным присутствием персонала. Три независимых алюминиевых радиатора дают возможность эффективно рассеивать тепло и обеспечивают широкий рабочий температурный диапазон —15...+55°С. Два 2,5" SSD-накопителя с функцией чередования и зеркалирования (RAID 0/1) надёжно хранят судовую журнал и вмещают свежие обновления электронных карт. Широкий диапазон напряжений

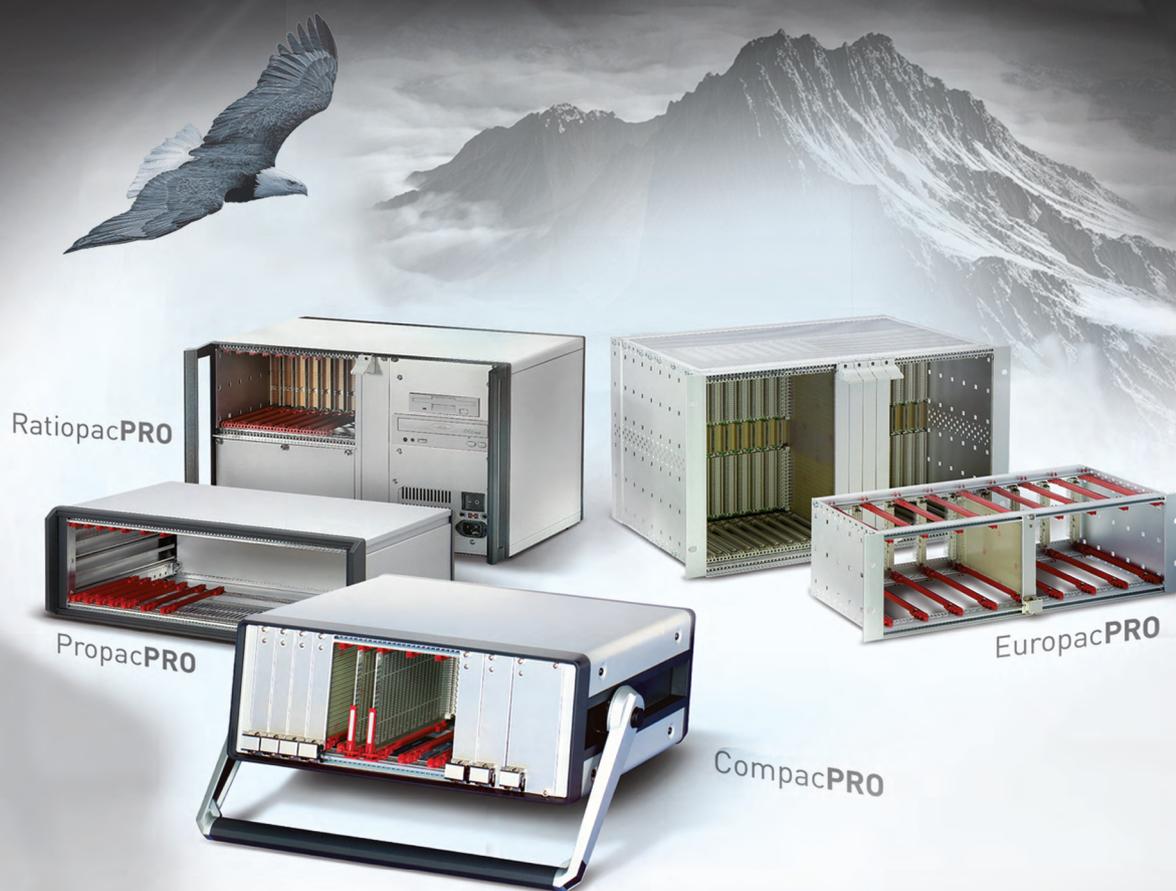


Рис. 1. Общая структура ЭКНИС



Рис. 2. Встраиваемый компьютер SBOX-100-QM87

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

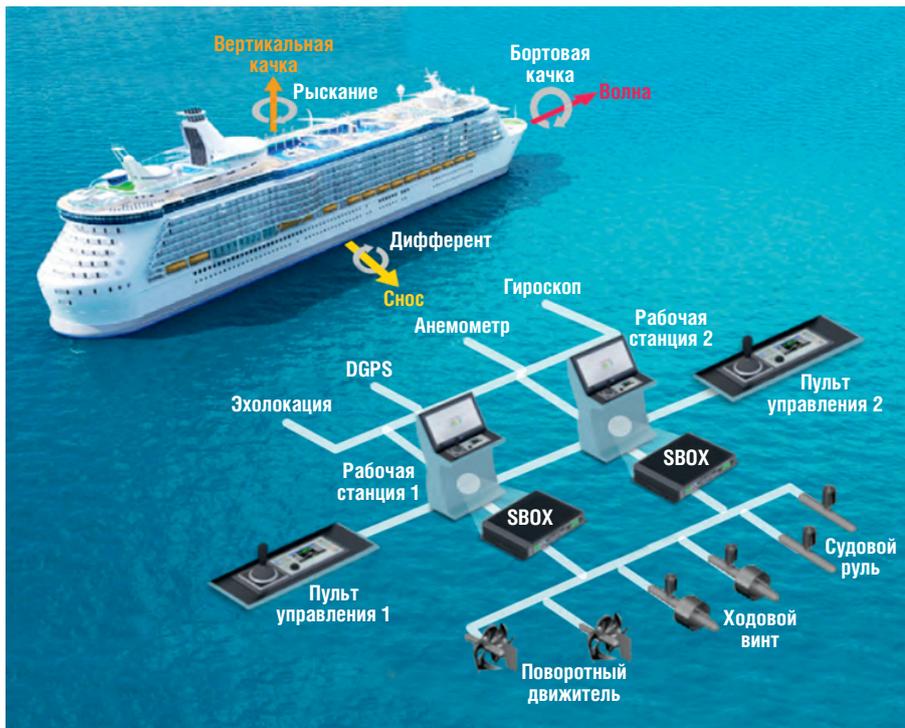


Рис. 3. Система динамического позиционирования DSP на встраиваемых компьютерах SBOX-100-QM87

электропитания +9...+36 В постоянно-го тока делает возможным работу как от бортовой сети, так и от резервных источников бесперебойного питания различного номинала.

Помимо системы электронного картографирования на современном судне часто используется система динамического позиционирования (DPS) с обратной связью, управляющая исполнительными системами корабля для противодействия окружающим воздействиям, таким как ветер, волны и океанские течения, что позволяет кораблю сохранять своё положение или придерживаться заданного курса. Такая стабилизация бывает необходима при выполнении подводных инженерных работ, спасательных работ, морской добыче ископаемых, прокладке кабелей по дну и поддержании глубоководных погружений. DPS состоит из измери-

тельных систем, систем управления, энергетических систем, силовых установок и других компонентов. Несложно представить объём анализируемых и обрабатываемых данных в такой системе с учётом того, что большинство частей дублируются на случай отказа основного оборудования. Плавная стабилизация положения судна достигается за счёт применения регуляторов с пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющими, реализация которых требует высокой вычислительной мощности. С такой задачей SBOX-100-QM87 справляется успешно (рис. 3).

Компьютеру в системе сбора данных для присоединения множества полевых датчиков должна быть присуща богатая оснащённость портами ввода-вывода, и здесь мы находим четыре последовательных порта RS-232/422/485 и два независимых канала CAN-bus 2.0В. На корабле электрические помехи, генерируемые различными электронными устройствами, часто проходят через последовательные линии к компьютеру



Рис. 4. Промышленный монитор для морского применения S24M

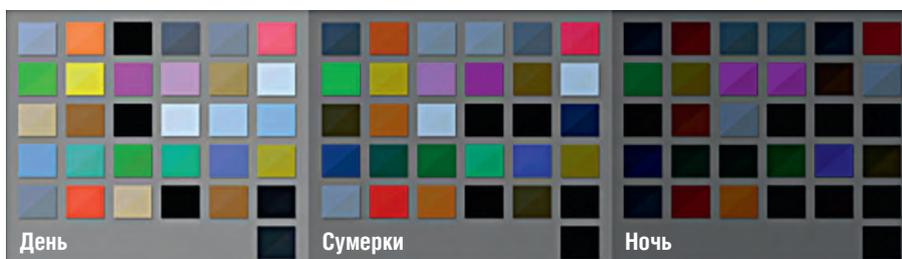


Рис. 5. Палитра ЭКНИС при различном освещении

и вызывают серьёзные неисправности. Благодаря гальванической изоляции портов ввода-вывода SBOX-100-QM87 защищён от любых посторонних электрических сигналов других устройств. Также имеются два порта USB 2.0, два USB 3.0 для подключения периферийного оборудования и два порта LAN RJ-45 GbE для организации сетевого взаимодействия по Ethernet. Вывод графической информации доступен по трём имеющимся видеointерфейсам: HDMI, DVI и VGA [8]. Это делает доступным использование устаревших дисплеев, которыми уже могут быть укомплектованы суда, и организацию мультимониторного вывода, необходимого, например, на мостике.

Говоря о мониторах, нужно отметить модели дисплеев морского исполнения iEi. Это сенсорные панели S19M и S24M с диагональю 19 и 24" соответственно и степенью защиты IP66 (рис. 4). Как и SBOX-100-QM87, панели имеют диапазон рабочих температур -15...+55°C. Сочетание широких углов обзора 178°/178° с понижением яркости 0–100% (рис. 5) в условиях различной освещённости делает их удобными для эксплуатации и не приводит к усталости экипажа при длительном наблюдении за информационной системой. Опционально исполнение может включать дополнительный заполняющий слой между верхним защитным слоем и непосредственно дисплеем. Это значительно снижает светотражение и на 400% увеличивает контрастность при засветке изображения в условиях высокой освещённости (рис. 6).

В случае резервированной работы вычислителей информационной системы изображение может селективно выводиться на один дисплей благодаря наличию двух портов VGA, двух портов DVI и одного BNC. Также возможно транслирование видеосигнала на другой дисплей через выходной порт VGA или BNC. Стабильная работа дисплея обеспечивается гальванически развязанным вводом электропитания, резервированным от автономного источни-

DELTA
BATTERY

**Промышленные
аккумуляторы**



**Для резервного
питания, оборудования связи, ЦОД**

PROSOFT[®]

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

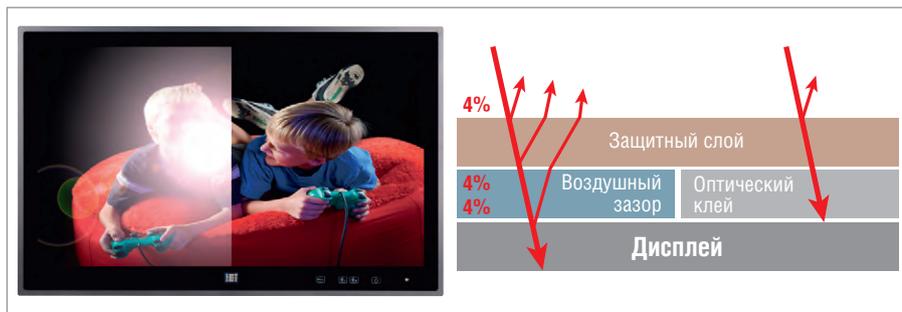


Рис. 6. Улучшение видимости изображения с использованием склеивающего слоя

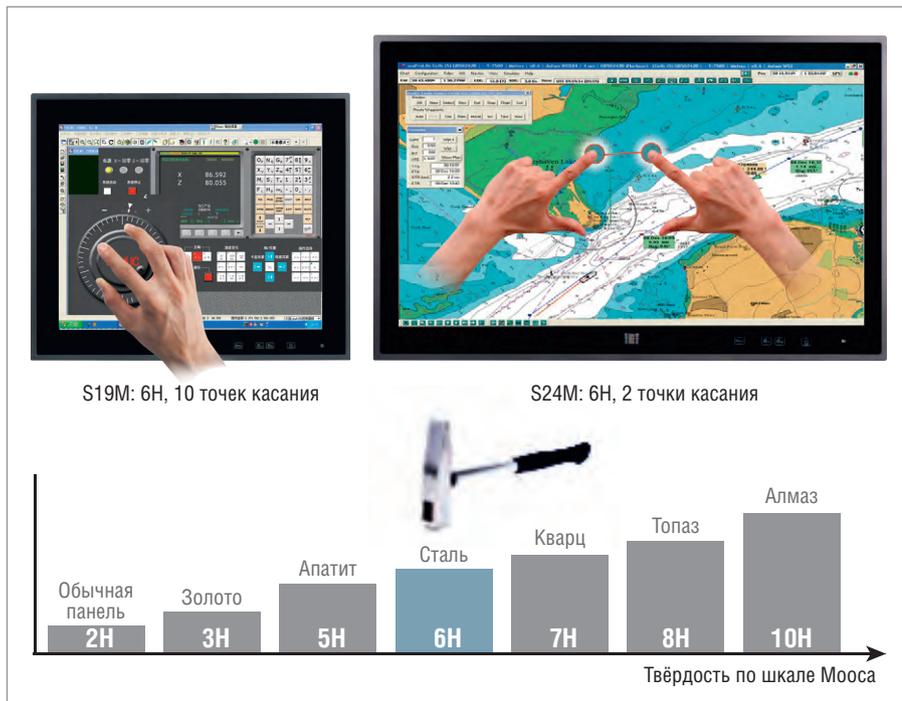


Рис. 7. Твёрдость поверхности проекционного ёмкостного сенсорного экрана монитора S24M

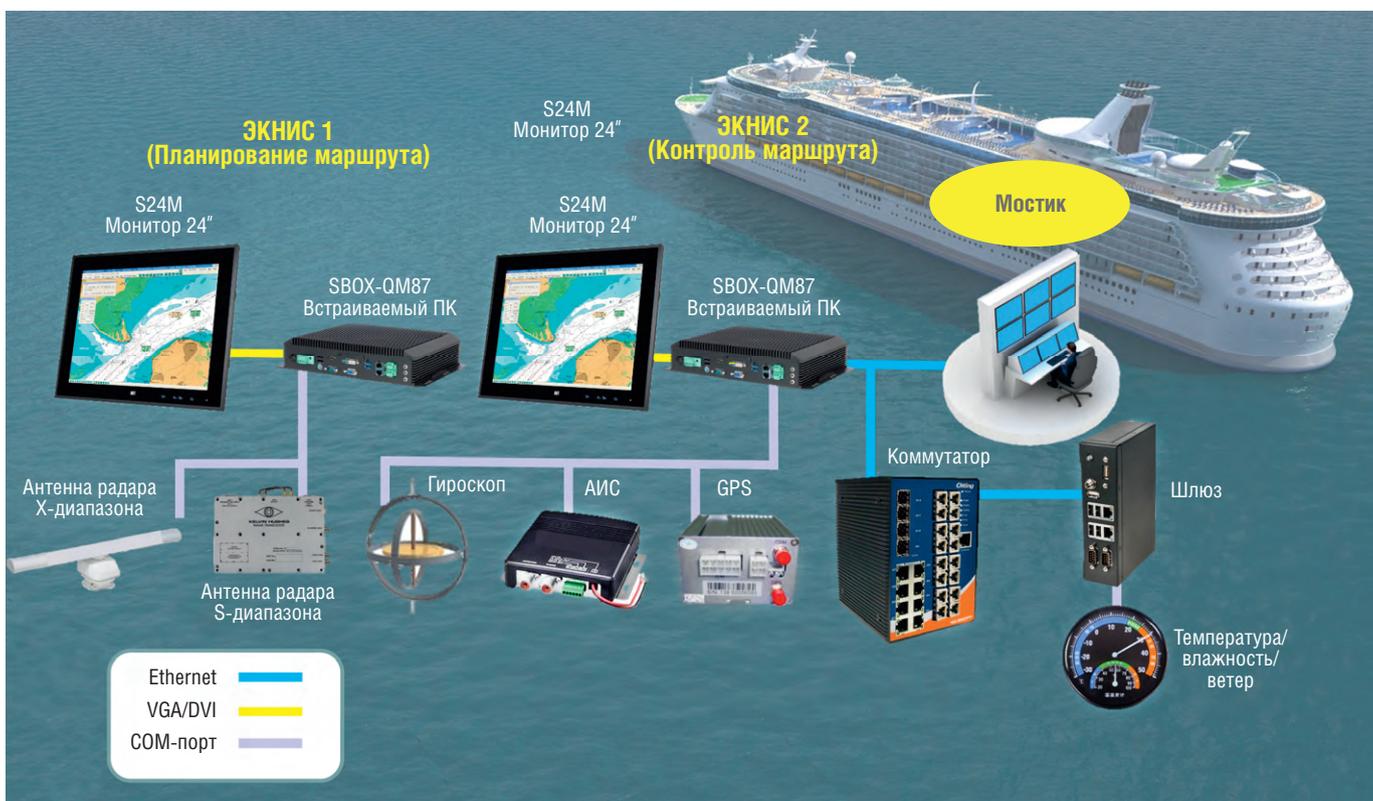


Рис. 8. Пример реализации ЭКНИС на базе продукции iEi

ка. Специфические условия эксплуатации диктуют высокие требования и к прочности исполнения дисплея [9]. Твёрдость поверхности его экрана составляет 6H по шкале Мооса, что говорит о повышенной стойкости к царапанию – рис. 7 (десятибалльная шкала, созданная для ориентировочной оценки относительной твёрдости материалов методом царапания. Разбиение шкалы по баллам основано на твёрдости эталонных минералов [10]).

У iEi имеются и совмещённые модели сенсорных дисплеев и встраиваемого компьютера SBOX-100-QM87 – модели S19A-QM87 и S24A-QM87.

Пример реализации системы ЭКНИС с применением оборудования iEi на современном судне представлен на рис. 8.

iRIS

Отличительной особенностью применения оборудования iEi является возможность комплектования его модульным решением iRIS (рис. 9). iRIS – это продукт iEi, совместимый с интеллектуальным интерфейсом управления платформой IPMI 2.0 (Intelligent Platform Management Interface). Интерфейс IPMI предназначен для внешнего удалённого управления компьютерными системами, а также для мониторинга и контроля их работы, причём управление осуществляется через функции, встроенные непосредственно в аппа-

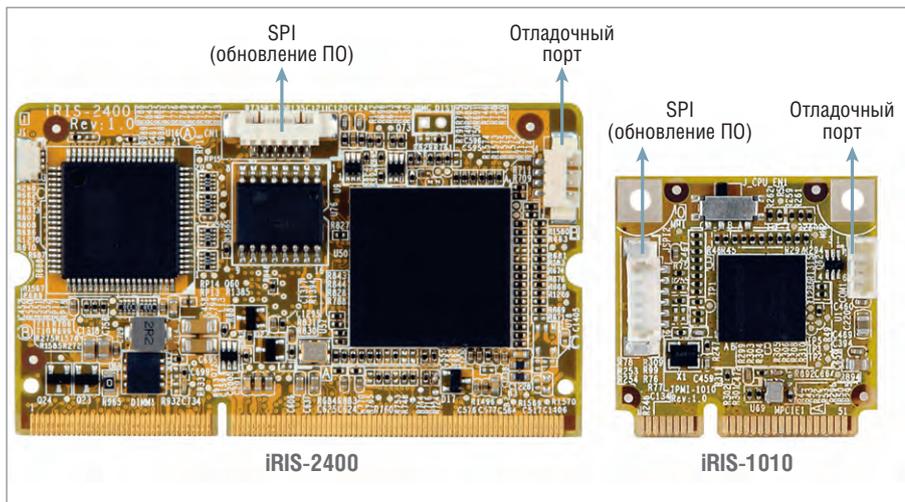


Рис. 9. Модули iRIS iEi

ратное и микропрограммное обеспечение вычислительных платформ. Мониторинг, восстановление функций управления, журналирование доступны независимо от процессора, BIOS и операционной системы и могут быть доступны, даже если система находится в выключенном состоянии [11]. Функции IPMI могут работать, когда система выключена, до загрузки или после сбоя ОС и не зависят от её типа, обеспечивая тем самым кросс-платформенность.

В отличие от традиционного способа устранения неполадок iRIS позволяет экономить время на их обнаружение и сократить трудовые и дорожные расходы, так как более 80% нарушений работы систем происходит из-за сбоев про-

граммного обеспечения, а не оборудования. Большинство возникающих проблем становится возможным решить через Интернет, выполнив удалённую перезагрузку, удалённое обновление ПО или операционной системы.

iRIS помогает пользователям управлять несколькими устройствами через единый интерфейс, что повышает эффективность работы. Решение iRIS требует только наличия модуля и подключение к сети Интернет (рис. 10) [12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанные очевидные преимущества ЭКНИС на базе решений iEi делают её исключительно эффективным информационным средством навигации, со-

кращающим нагрузку на вахтенного помощника и позволяющим уделять максимум времени наблюдению за окружающей обстановкой и принятию оптимальных обоснованных решений по управлению судном. Бумажная морская навигационная карта, параллельная линейка, транспортир, штурманский циркуль уходят в прошлое, уступая место электронной навигации. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Изобата [Электронный ресурс] // Режим доступа : ru.wikipedia.org/wiki/Изобата.
2. Навигационная информационная система ECDIS на водном транспорте [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://sea-man-sea.ru/upravlenie-sudnom/551-elektronnaya-kartograficheskaya-navigacionnaya-informacionnaya-sistema-eccdis.html>.
3. Референц-эллипсоид [Электронный ресурс] // Режим доступа : ru.wikipedia.org/wiki/Референц-эллипсоид.
4. Регистровая тонна [Электронный ресурс] // Режим доступа : ru.wikipedia.org/wiki/Регистровая_тонна.
5. WGS 84 [Электронный ресурс] // Режим доступа : ru.wikipedia.org/wiki/WGS_84.
6. Найман В.С., Самойлов А.Е., Ильин Н.Р., Шейнис А.И. Всё о GPS-навигаторах. Устройство, применение, выбор. – НТ Пресс, 2005.
7. Электронная картографическая навигационная информационная система (ECDIS) [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://sea-man.org/korrektura-elektronnyh-kart.html>.
8. SBOX-100-QM87 Maritime Embedded System [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.ieiworld.com/ru/product/model.php?II=294>.
9. S24M 24" IP66 Marine Monitors [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.ieiworld.com/ru/product/model.php?II=244&event=3>.
10. Шкала Мооса [Электронный ресурс] // Режим доступа : ru.wikipedia.org/wiki/Шкала_Мооса.
11. Intelligent Platform Management Interface [Электронный ресурс] // Режим доступа : ru.wikipedia.org/wiki/Intelligent_Platform_Management_Interface.
12. IPMI Remote Management in IEI Solution [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://www.ieiworld.com/ru/innovations/con_show.php?op=showone&cid=1.

**Авторы – сотрудники АО «НИИВК им. М.А. Карцева» и фирмы ПРОСОФТ
Телефон: (495) 234-0636
E-mail: info@prosoft.ru**



Рис. 10. iRIS IPMI 2.0



Принципы реализации программного модуля доверенной загрузки

Алексей Боровиков, Константин Новиков, Олег Маслов

На автоматизированных рабочих местах, обрабатывающих конфиденциальную информацию, должны применяться сертифицированные аппаратно-программные модули доверенной загрузки для обеспечения защиты от несанкционированного доступа к информации на этапе начального старта и загрузки операционной системы. Однако в изделиях, применяемых во встраиваемых системах, использование данных модулей не всегда представляется возможным в связи с жёсткими требованиями к габаритам изделия, энергопотреблению и тепловыделению. В рамках данной статьи рассмотрены принципы реализации программного модуля доверенной загрузки ОС, предназначенного для обеспечения защиты от НСД к информации.

Введение

Важнейшей задачей в области обеспечения информационной безопасности автоматизированных систем (АС) является сохранение свойств информации, таких как доступность, целостность и конфиденциальность.

На автоматизированных рабочих местах (АРМ), на которых обрабатывается конфиденциальная информация, для защиты от несанкционированного доступа к информации (НСД) внутреннего нарушителя с целью нарушения указанных свойств, как правило, применяется следующий комплекс мероприятий:

- в случае однопользовательской системы и отсутствия необходимости ввода/вывода информации на внешние носители применяются организационно-режимные (технические) меры защиты, такие как опечатывание корпуса и всех разъёмов для подключения внешних устройств, направленные на защиту от несанкционированной загрузки и считывания защищаемой информации;
- в случае многопользовательской системы и при необходимости ввода/вывода информации на внешние носители применяются сертифицированные аппаратно-программные средства защиты информации, такие как аппаратно-программные модули доверенной загрузки информации

(АПМДЗ) и средства защиты информации от несанкционированного доступа (СЗИ от НСД), обеспечивающие защиту от НСД и замкнутость программной среды [1].

Однако ситуация осложняется в тех случаях, когда необходимо обеспечить защиту от НСД к информации на объектах, критичных к способу и месту размещения АРМ, или для специализированных устройств, реализующих критичные функции, с точки зрения требований нормативных документов по безопасности информации (межсетевые экраны, коммутационное оборудование и т.д.).

В данных случаях указанные мероприятия не могут быть реализованы в полной мере из-за отсутствия возможности установить АПМДЗ в изделия с малыми габаритами и критичными к увеличению тепловыделения и потребляемой мощности, а компенсировать отсутствие АПМДЗ за счёт организационно-режимных (технических) мероприятий не представляется возможным, так как данные изделия требуют обслуживания в процессе эксплуатации и использования внешних разъёмов для ввода/вывода информации.

Отсутствие АПМДЗ в данных изделиях приводит к тому, что до или в процессе загрузки операционной системы (ОС) появляется возможность осуществить преднамеренные попытки НСД

к информации или среде её обработки (хранения), так как на данном этапе отсутствуют какие-либо меры её защиты. Наиболее простым способом атаки является загрузка ОС с внешнего носителя, позволяющая внутреннему нарушителю получить доступ к защищаемой информации.

Для защиты от указанных угроз для данных типов изделий может быть применён подход по реализации в них процедуры доверенной загрузки.

Процедура доверенной загрузки – это процесс загрузки системного программного обеспечения после выполнения успешной аутентификации оператора изделия и исключительно с выбранного учётного носителя, реализованный в доверенной среде.

Доверенная среда – это совокупность программно-технических средств и коммуникационных ресурсов, для которых однозначно определены состав, архитектура, алгоритмы функционирования, правила обработки информации и в отношении которой верны следующие предположения:

- проведены исследования по требованиям нормативных документов по безопасности информации в объёме, согласованном с регулятором;
- гарантирована её целостность и неизменность в составе изделия на период эксплуатации за счёт реализации соответствующих программно-

технических и организационно-режимных мер.

Средства, обеспечивающие процедуру доверенной загрузки, должны иметь соответствующие разрешительные документы для их применения. Средства доверенной загрузки могут быть реализованы и на программном уровне.

Программные средства или модули доверенной загрузки (ПМДЗ) получают управление при выполнении ПО BIOS и не требуют наличия дополнительных аппаратных устройств для их функционирования [2].

Обязательным условием программной реализации МДЗ является необходимость его встраивания в ПО BIOS. Данный процесс с учётом сложности современного ПО BIOS, его объёма и многофункциональности (наличие ядра ОС, продвинутый графический интерфейс, возможность подключения к Интернету и т.д.) является крайне трудоёмким. При этом данный вариант реализации может повлечь за собой нестабильность работы процессорной платы, выявить которую на этапе отладки и тестирования проблематично, в связи с отсутствием исходного кода на ПО BIOS и детального понимания его принципов функционирования. Также большой объём бинарного кода, на который отсутствует исходный код и программная документация, не позволяет гарантировать отсутствие программных ошибок или опасных функциональных возможностей, которые могут повлиять на правильное функционирование ПМДЗ.

ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПОВ ПРОГРАММНОЙ РЕАЛИЗАЦИИ МОДУЛЯ ДОВЕРЕННОЙ ЗАГРУЗКИ

В настоящее время был проведён ряд научно-технических работ и по их результатам разработан подход, который лишён указанных недостатков. Для реализации данного подхода необходимо обеспечить полное замещение проприетарного ПО BIOS с получением на него исходного кода для возможности встраивания функций МДЗ. При этом ПО BIOS будет реализовывать исключительно базовые (минимально необходимые) функции проприетарного ПО BIOS, достаточные для корректного функционирования процессорной платы, с установленной операционной системы, а передачу управления на загрузчик операционной системы будет осуществлять ПМДЗ, что позволит обеспечить доверенную и максимально

быструю загрузку процессорной платы и системы в целом.

Общий алгоритм работы ПО BIOS с функциями ПМДЗ представлен на рис. 1.

По сравнению с алгоритмом работы ПО BIOS процессорной платы, на которой установлен АПМДЗ в виде платы расширения, в описанном случае не требуется осуществлять поиск дополнительного встроенного программного обеспечения (*Option ROM*) внешней платы АПМДЗ и передавать на него управление, что позволяет исключить угрозы, связанные с перехватом управления и исполнением потенциально опасного ПО с других плат расширения до передачи управления на АПМДЗ.

В рамках указанных работ был проведён анализ существующих свободно распространяемых проектов для замещения ПО BIOS на ПО в исходных кодах с минимальным объёмом бинарных вставок, и по результатам анализа было определено, что наиболее подходящей основой для разработки ПМДЗ является ПО проекта “Coreboot”.

“Coreboot” — это проект по созданию свободной прошивки ПО BIOS. Основной целью проекта является получение минимальной прошивки, достаточной для быстрой и полной инициализации аппаратного обеспечения, необходимой для правильного его функционирования, по возможности свободной от бинарных вставок.

Анализ функциональных возможностей ПО проекта “Coreboot” показал, что оптимальным местом для встраивания ПМДЗ является полезная нагрузка (payload), так как её программная реализация не привязана к аппаратному обеспечению процессорной платы и со-

бирается отдельно от ПО “Coreboot”. В настоящее время существуют различные типы полезной нагрузки, в которые возможно встроить функции защиты МДЗ:

- отечественная ЗОСРВ «Нейтрино» (разработчик — ООО «СВД Встраиваемые системы») или ядро Linux может использоваться в качестве полезной нагрузки и может быть встроена в микросхему ПЗУ вместе с бинарным кодом проекта “Coreboot”. При этом ЗОСРВ «Нейтрино» удовлетворяет требованиям к средствам вычислительной техники (СВТ) по 3-му классу защиты информации от несанкционированного доступа и может быть использована при создании автоматизированных систем, имеющих класс защищённости до 1Б включительно;
- SeaBIOS или GRUB2 может использоваться для загрузки ОС Astra Linux, MCBC и семейства Windows [3].

По результатам изучения ПО проекта “Coreboot” и его апробирования в процессе замещения проприетарного ПО BIOS на нескольких процессорных платах отечественного производителя ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ» была разработана технология замещения проприетарного ПО BIOS, которая позволяет получить исходный код на ряд современных аппаратных платформ фирмы Intel и обеспечить возможность встраивания в его ПО ПМДЗ.

При этом наличие исходного кода проекта “Coreboot” позволяет выполнить его анализ на предмет наличия программных ошибок и опасных функциональных возможностей и в случае обнаружения либо исключить их, либо встроить в состав функции доверенной

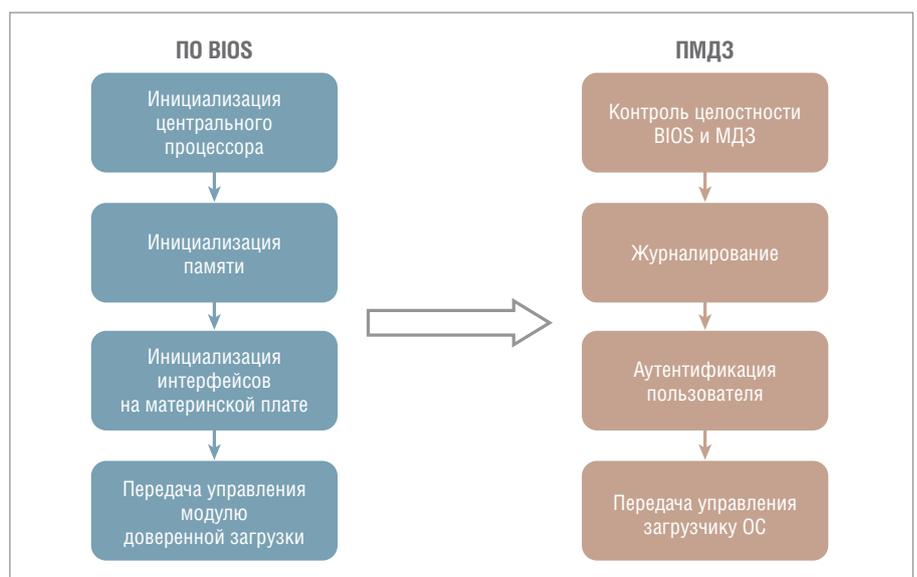


Рис. 1. Алгоритм работы ПО BIOS с функциями ПМДЗ



Рис. 2. Компьютерный модуль CPC1311

**НАДЁЖНОСТЬ
БЕЗОПАСНОСТЬ
РЕАЛЬНОЕ ВРЕМЯ**

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

QNX PROSOFT® ADVANTIX

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

загрузки, такие как аутентификацию пользователей, в том числе с использованием внешних считывателей информации, контроль целостности ПО BIOS и системных файлов ОС, журналирование событий [4]. Наличие исходного кода и минимального объёма бинарных вставок позволяет повысить уровень доверия к ПО BIOS и существенно сократить объёмы и сроки проведения работ по обеспечению корректного встраивания ПМДЗ в ПО BIOS и получить соответствующие разрешительные документы.

Таким образом, по результатам рассмотрения возможности программной реализации функций доверенной загрузки сделан вывод, что в настоящее время возможно разработать ПО BIOS на базе свободно распространяемого ПО проекта «Coreboot», реализующее функции доверенной загрузки ОС. Реализация программного модуля доверенной загрузки на основе ПО проекта «Coreboot» является оптимальным подходом, позволяющим в дальнейшем провести анализ ПО BIOS с функциями ПМДЗ на соответствие требованиям по информационной безопасности.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

В первую очередь замещение ПО BIOS и реализация функций ПМДЗ планируется на компьютерном модуле CPC1311 производства ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ» (рис. 2).

Модуль CPC1311 выполнен в формате COM Express mini (тип 10). Изделие ориентировано на российских OEM-заказчиков нестандартных вычислителей для использования в системах повышенной ответственности, а также функционирующих в жёстких условиях окружающей среды.

Модуль CPC1311 построен на базе многоядерного процессора в промышленном исполнении Intel Atom семейства Bay Trail с 64-разрядной архитектурой. Отличительными особенностями этих процессоров являются крайне низкое энергопотребление (до 10 Вт), поддержка памяти ECC и мощный графический контроллер. В CPC1311 используются два исполнения процессора: высокопроизводительное на базе 4-ядерного процессора E3845 с частотой 1,91 ГГц и малопотребляющее на базе 2-ядерного E3825 с частотой 1,33 ГГц. «Обязка» процессора в виде 4 Гбайт оперативной памяти DDR3L с поддержкой ECC и твердотельного диска 8 Гбайт позволяет использовать изделие

в качестве самодостаточного встраиваемого компьютера, способного решать большинство прикладных задач.

Мультимедийные возможности CPC1311 включают в себя видеоконтроллер с интерфейсом LVDS (разрешение до 2560×1600 пикселей) и современный аудиокодек класса HD. Встроенные в процессор функции декодирования видео позволяют применять модуль в системах, связанных с обработкой мультимедийных потоков.

Через разъёмы высокой плотности разработчикам доступен большой арсенал высокоскоростных интерфейсов: 1×Gb Ethernet, 5×USB 2.0, 1×USB 3.0, 2×SATA II, 3×PCIe x1 (дополнительно одна линия PCIe может быть получена вместо Gb Ethernet). Из дополнительных возможностей следует отметить встроенную поддержку шины CAN 2.0, востребованную в системах реального времени, прежде всего, на транспорте.

Все компоненты CPC1311 напаяны на плату, что обеспечивает высокую стойкость изделия к ударным и вибрационным нагрузкам. По заказу модуль поставляется с влагозащитным покрытием. Диапазон рабочих температур CPC1311 –40...+85°C.

Применение процессоров из встраиваемой линейки Intel гарантирует российским потребителям длительную доступность CPC1311 – до 15 лет стандартно и более по отдельному договору.

CPC1311 поддерживает наиболее популярные операционные системы: Linux 3.8, Microsoft Windows Embedded Standard 7 и 8, QNX 6.x, а также Astra Linux и ЗОСРВ «Нейтрино».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье были рассмотрены принципы реализации программного модуля доверенной загрузки операционных систем в ПО BIOS, реализованного на базе свободно распространяемого ПО проекта «Coreboot», и описан компьютерный модуль CPC1311 производства ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ», для которого планируется реализация функций ПМДЗ в ПО BIOS.

По результатам рассмотрения принципов реализации программного модуля доверенной загрузки можно заключить, что в настоящее время возможно разработать ПО BIOS на базе свободно распространяемого ПО проекта «Coreboot», реализующее функции доверенной загрузки ОС. Реализация программного модуля доверенной загрузки на основе ПО проекта «Coreboot» яв-

ляется оптимальным подходом, позволяющим в дальнейшем провести анализ ПО BIOS с функциями ПМДЗ на соответствие требованиям информационной безопасности. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Лыдин С.С. О средствах доверенной загрузки для аппаратных платформ с UEFI BIOS // Вопросы защиты информации. – 2016. – № 3.
2. Счастный Д.Ю. Перспективы развития средств доверенной загрузки. Взгляд раз-

работчика // Вопросы защиты информации. – 2017. – № 3.

3. Zimmer V., Sun J., Jones M., et al. Embedded Firmware Solutions: Development Best Practices for the Internet of Things. – NY: Apress Open, 2015.
4. Чепанова Е.Г. Формирование критериев сравнения модулей доверенной загрузки // Вопросы защиты информации. – 2014. – № 4.

E-mail: alexey_bau@mail.ru

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

Система ситуационной осведомлённости на базе ПО ICONICS решает проблемы водоснабжения

В статье рассказано о системе ситуационной осведомлённости компании Scottish Water, которая является ведущей организацией в сфере водоснабжения в Шотландии. Система создана на основе ПО GENESIS64™ компании ICONICS, она помогает оперативно реагировать на запросы клиентов, предупреждать и устранять аварийные ситуации, а также минимизировать их последствия для потребителей.

ВВЕДЕНИЕ

Компания Scottish Water обеспечивает чистой, безопасной и качественной питьевой водой 2,5 миллиона домов и 156 000 производственных помещений в Шотландии (рис. 1). Каждый день она производит 1,35 миллиарда литров чистой свежей питьевой воды и собирает 945 миллионов литров сточных вод, которую обрабатывает, прежде чем возвращать в окружающую среду. В 2010 году компания Scottish Water создала интеллектуальный центр управления (Intelligent Control Center – ICC), в котором сосредоточена вся её оперативная деятельность в Шотландии. Предполагалось, что ICC позволит компании свое-



Рис. 1. Водоохранилище в Эдинбурге, Шотландия

временно и эффективно реагировать на возникающие аварийные события, чтобы свести к минимуму риски, представляющие угрозу и оказывающие негативное воздействие как на потребителя, так и на деятельность компании.

С целью создания решения, которое бы в корне изменило само понятие «аварийные и предаварийные события», а также обеспечило долговременные эффективные механизмы реагирования, компания Scottish Water начала сотрудничать с ICONICS, одним из мировых лидеров в области разработки программного обеспечения для АСУ ТП и АСУП на протяжении более чем 30 лет.

В процессе разработки ICC рассмотрел ряд вариантов (от замены существующих телеметрических систем до закупки нового интегрированного решения), при этом в качестве обязательных требований были обозначены поддержка метода измерения, основанного на анализе общей производительности компании Scottish Water, и совершенствование управления аварийными и предаварийными событиями. Применяя концепцию совместного использования технологий Интернета вещей и больших данных, команда ICC разработала программное решение для управления данными, основанное на ПО ICONICS GENESIS64™, которое позволит Scottish Water стать надёжной и ведущей организацией в сфере водоснабжения в Шотландии. Теперь компания лучше обрабатывает свои данные и эффективно реагирует на запросы о



Рис. 2. Колл-центр Scottish Water

клиентском обслуживании по всей стране (рис. 2).

Приложение «Ситуационная осведомлённость» (рис. 3) показало настолько эффективные результаты, что Scottish Water и ICONICS теперь помогают группам эксплуатации, работающим в области водоснабжения и водоподготовки во всём мире, оценить возможность внедрения аналогичного решения, позволяющего обрабатывать большие данные в режиме реального времени. Эта система грамотно совмещает и отображает телеметрическую информацию, работу с запросами клиентов, данные о погоде, управление парком транспортных средств и предприятием, предоставляя возможности создать комбинированную визуализацию, объединяющую сведения о тысячах событий и мониторинг сотен тысяч точек данных в неделю. Такие данные, поддерживаемые бизнес-правилами и логикой, дали команде

специалистов глубокие знания, помогли улучшить диагностику неисправностей и позволили принимать более взвешенные оперативные решения с учётом потребностей клиента.

Задачи интеллектуального центра управления

В начале функционирования ICC компания Scottish Water определила ряд ключевых целей, связанных с разработкой требований к ситуационной осведомлённости, в число которых входили следующие:

1. Возможность повысить скорость идентификации различных коммерческих рисков, которые могут повлиять на обслуживание клиентов.
2. Возможность связывать различные источники бизнес-аналитики, включая телеметрические данные, данные о погоде (рис. 4), о работе с клиентами, о рабочем процессе и т.д., необходимые для раннего выявления различных событий и реагирования на них.
3. Наличие системы, которая была бы достаточно гибкой, чтобы разрабатывать решения и совершенствовать обеспечиваемые ими возможности для удовлетворения будущих потребностей бизнеса.

Успех деятельности ICC на сегодняшний день обусловлен способностью центра влиять на ряд проблем, в их числе:

- защита точек доступа, особенно в связи с незапланированными перерывами в водоснабжении;
- расшифровка и отображение эксплуатационных затрат;
- оценка удовлетворённости потребителей;
- обеспечение возможности работать на опережение или решать проблемы с незапланированными перерывами в водоснабжении продолжительностью более 6 часов для всех потребителей в Шотландии.

До внедрения решения, основанного на ПО GENESIS64, информацию необходимо было вручную проверить и свести воедино из нескольких разрозненных систем, для того чтобы ICC мог расшифровать информацию о событиях, происходящих в подконтрольной области. Как и при любом ручном вмешательстве, здесь была большая вероятность возникновения ошибки из-за влияния человеческого фактора, при этом решение проблем требовало больше времени и/или было основано на неполной информации.

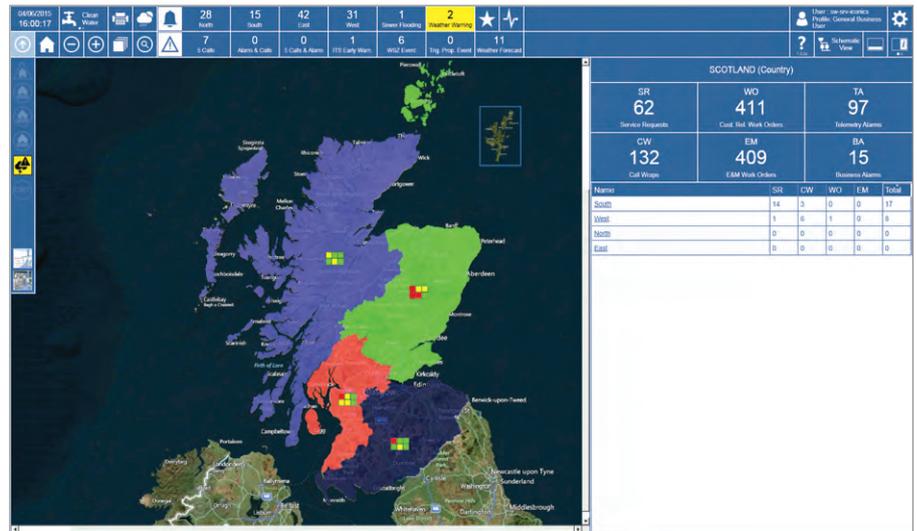


Рис. 3. Приложение системы ситуационной осведомлённости

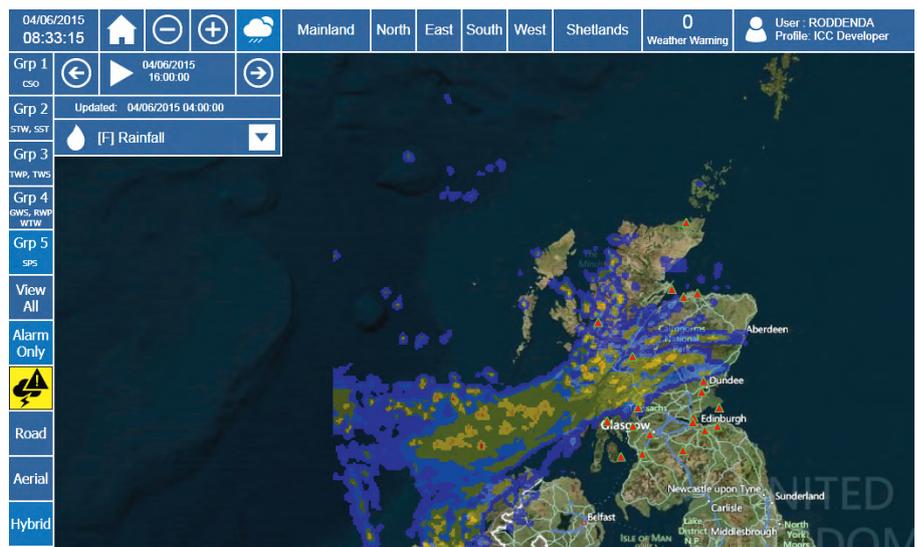


Рис. 4. Данные о погоде в реальном времени с бизнес-сигналами

Концепция системы ситуационной осведомлённости и выбор ПО компании ICONICS

Развитие системы ситуационной осведомлённости (SA — Situational Awareness) представляло собой эволюционный процесс, который начался ещё в 2012 году, когда в компании Scottish Water было принято решение модернизировать свои схемы сетей водоснабжения. В связи с этим специалистам потребовалась комплексная информация, включающая современные схемы водоснабжения и данные о потребителях и предприятиях. При этом одна из ключевых целей ICC заключалась в снижении рисков в обслуживании потребителей. Основным аспектом здесь является установление связи между производительностью активов Scottish Water и обслуживанием клиентов, поскольку они рассматриваются как ключевые факторы в процессе.

Был создан набор требований, включающий примерно 50 позиций, и после проведения маркетингового исследования список из 10 ведущих поставщиков продуктов и услуг был урезан до нескольких исполнителей. Однако жесткая правда заключалась в том, что ни одна фирма не смогла полностью удовлетворить требования заказчика. Основываясь на собственной оценке рынка, компания Scottish Water изменила подход, сделал акцент на максимальном увеличении коммерческой выгоды, которая возможна при использовании доступных решений. В результате была выбрана компания ICONICS, отличительными чертами программного обеспечения которой являются гибкость, мощность и возможности интеграции её пакета GENESIS64.

Набор требований из 50 пунктов превратился в 150 обязательных условий, которые получили название «Фаза 0». В результате реализации нулевой фазы

сотрудникам ИСС больше не нужно было переключаться между несколькими системами, чтобы попытаться установить основную причину возникшей у заказчика проблемы. После внедрения «Фазы 0» команда ИСС получила возможность просматривать все свои улучшенные сетевые схемы водоснабжения с наложенными на них актуальными данными о клиентах и бизнес-правилами. Наконец стало возможным по-настоящему целостное принятие решений. Потенциал такого подхода воистину огромный.

«ФАЗА 1» И ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ СИТУАЦИОННОЙ ОСВЕДОМЛЁННОСТИ

Команда ИСС сумела уменьшить неосознаваемый разрыв между событием и клиентом, но не до конца. В то время как началось внедрение «Фазы 0», ИСС и консультанты ICONICS уже планировали второй этап, «Фазу 1». На этой стадии «Фаза 0» уже доказала простоту построения решения на базе ICONICS.

Заказчику было ясно, что простота и удобство набора инструментов и до-

ступная функциональность обеспечили бы гибкость, необходимую для управления целым рядом коммерческих приложений, направленных на повышение качества обслуживания и уровня удовлетворённости клиентов компании. Способность ИСС быстро создавать схемы и отображать комплексные данные была наглядно продемонстрирована при осуществлении мониторинга водоснабжения на таких важных событиях, как Игры Содружества, Кубок Райдера, Открытый чемпионат по гольфу и Эдинбургский марафон.

Поскольку при реализации «Фазы 0» была установлена взаимосвязь между событиями и клиентами, при разработке концепции для «Фазы 1» потребовалось решение вопроса о том, как предупредить возникновение аварийных событий. В то время как «Фаза 0» предоставляла схемы водоснабжения, дополненные клиентскими и оперативными данными, специалисты центра управления определили, что ключом к ответу на этот вопрос было бы создание геопространственного отображения событий по мере их возникновения (рис. 5), которое использует справочную информацию для формирования полной картины происходящего.

Вдобавок к информации, отображаемой при работе нулевой фазы, в центре управления также рассчитывали на дальнейшее расширение возможностей системы и получение дополнительных преимуществ путём интеграции таких параметров, как скорость течения, прогноз погоды и предупреждения от метеорологического бюро, данные телематической системы Scottish Water (Masternaut); отображение границ рабочей зоны, а также включение событий из журнала операций (используется для мониторинга как плановых, так и внеплановых работ и их последствий).

Идея стала планом, и план превратился в реальность, но сначала компания Scottish Water приняла решение о разделении «Фазы 1» на два этапа, чтобы максимально быстро использовать получаемые преимущества. Итак, зачем потребовалось разделять внедрение «Фазы 1» на две стадии? Ответ заключается в том, что одно из самых больших комплексных спортивных соревнований в Британском Содружестве наций – Игры Содружества впервые за 28 лет в 2014 году вернулись в Шотландию. Чтобы гарантировать, что во время этого престижного мероприятия всё пройдет гладко для компании Scottish



Нормирующие преобразователи
Коммуникационные устройства
Системы распределённого ввода/вывода

-40...+85°C



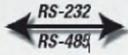
MAQ20

Надёжная система сбора и передачи данных



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

ETHERNET 

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



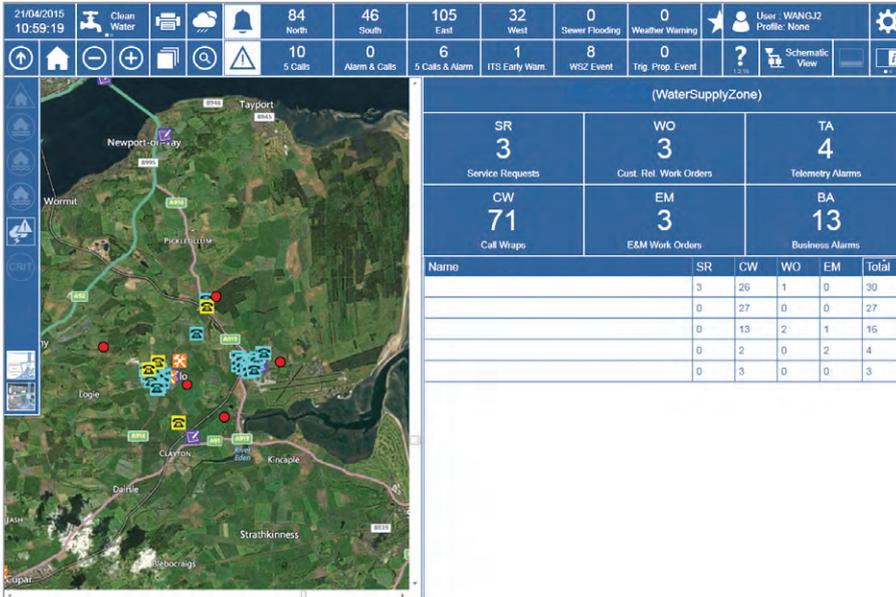


Рис. 5. Геопространственная карта с отображением данных клиентов в режиме реального времени и сигналов тревоги

Water и её клиентов, компания обратилась к ICONICS с просьбой выпустить версию 1 «Фазы 1» перед началом Игр Содружества 2014 в Глазго. Компания ICONICS проявила гибкость и предоставила первоначальную функциональную версию своевременно и с надлежащим качеством.

Ситуационная осведомлённость позволила Scottish Water не только быстрее и эффективнее реагировать на запросы своих клиентов, но и дала возможность предупреждать развитие событий, в которых могут пострадать активы компании или её клиенты.

Это иллюстрирует пример наводнения. Получая актуальные данные телеизмерения уровня сточных вод и связывая их с ожидаемыми уровнями осадков от метеорологического бюро, можно принять меры по предупреждению наводнения и задействовать персонал для смягчения воздействия стихийного бедствия на потребителей системы водоснабжения.

Конечно, не всегда возможно предсказать, где и когда могут произойти события; например, в случае если прорвало водяную магистраль. Здесь существенное значение имеет оперативное решение, в том числе важны источники данных и бизнес-правила: если связать аварийные сигналы с информацией о вызовах клиентов в геопространственном виде, специалисты Scottish Water могут использовать комплексное решение, чтобы помочь идентифицировать источник проблем в сотнях аварий или вызовов от клиентов. Это действительно будет кардинально помогать в устранении возникающих проблем и позво-

лит свести к минимуму их последствия.

Потенциал компании Scottish Water и её перспективы продолжают расти. Эволюционный процесс проекта «Ситуационная осведомлённость» развивается. Интеллектуальный центр управления планирует интегрировать большее число телеметрических систем и создать панели управления, работающие в реальном времени.

Более долгосрочные планы связаны с мобильными приложениями и включением прогнозов погоды в логику их бизнес-правил. Существует много потенциальных возможностей для добавления дополнительных функций в систему, и, что ещё важнее, имеется способность настраивать и развивать некоторые из этих возможностей в рамках ICC в целях дальнейшего улучшения обслуживания клиентов.

Развитие системы ситуационной осведомлённости даёт возможность ощутить значительные преимущества благодаря раннему выявлению предаварийных событий, что позволяет защитить клиентов компании, повышая оперативность и качество их обслуживания. По мере продвижения вперёд функциональность, разработанная на сегодняшний день, будет не только способствовать улучшению обратной связи, но и позволит улучшить работу ICC по предупреждению нештатных ситуаций как для внутренних, так и для внешних клиентов компании. ●

Статья подготовлена по материалам компании ICONICS

Универсальные подключения
 BACnet OPC MODBUS SNMP ODBC Web Services

Управление энергоэффективностью

- Энергетические показатели
- Анализ энергозатрат
- Мониторинг целей и бюджета
- Быстрое внедрение и ROI
- Универсальные интерфейсы OPC, BACnet, SNMP, Web-сервисы

Microsoft Partner
 2013 Partner of the Year
 Manufacturing Facility

PROSOFT® УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

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

MAQ20 повышает эффективность отопления

Уникальная по многим своим параметрам система сбора данных и управления Dataforth MAQ20 нашла применение во многих промышленных системах автоматизации. Сегодня мы расскажем о не совсем обычном проекте – автоматизации отопительного котла частного дома. Несмотря на скромные масштабы системы, применяемые в ней модули MAQ20 обеспечили солидные преимущества, как в разработке, так и в эксплуатации.

В описанном в статье проекте система сбора данных и управления MAQ20 совместно с модулями формирования сигнала DSCA, стандартными датчиками и исполнительными механизмами управляет процессом сжигания топлива в дровяном котле частного дома. Система обеспечивает оптимальную эффективность на протяжении всего цикла, регулируя включение вентилятора тяги, первичную и вторичную воздушные заслонки. Основными переменными процесса являются содержание кислорода в дымовых газах (O_2) и температура горения. Для модуляции элементов управления (заслонок и вентилятора) и поддержания заданного значения O_2 используется ПИД-регулирование.

Даже при одинаковой массе древесины, взятой из одной и той же партии, динамика её горения может значительно отличаться. Мелкие поленья, в отличие от крупных, имеют большую поверхность и поэтому горят интенсивнее. Свойства разных пород дерева и различное содержание влаги в древесине тоже оказывают влияние на процесс и на его стадии: в начале, середине и конце горения характеристики различаются. Позволять типичной системе отопления дома колебаться между высокой и низкой производительностью при изменении свойств топлива неэффективно. Это приводит к неполному окислению и увеличению выхода золы и твёрдых частиц.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ

Благодаря работе вентилятора в котле (рис. 1) создаётся воздушная тяга, и воздух проходит через две заслонки регулировки подачи воздуха. Первичная воз-



Рис. 1. Котёл отопления

душная заслонка контролирует поток, идущий к основанию партии древесины в топке, управляя количеством произведённого древесного газа. Вторичная воздушная заслонка подаёт предваритель-

но подогретый свежий воздух в изолированную камеру сгорания, где он смешивается с полученным древесным газом. Там сгорает большинство летучих веществ. Затем перегретый чистый ды-

DSCA32

Формирователь аналогового токового сигнала DSCA32-01 обеспечивает один аналоговый входной канал, сигнал которого фильтруется, изолируется, усиливается и передаётся на выход. Фильтрация сигналов осуществляется с помощью пятиполюсного фильтра, оптимизированного для быстрого отклика. Полюс сглаживания расположен на полевой стороне изолирующего барьера, а остальные че-

тыре полюса на стороне системы. После первоначальной фильтрации на полевой стороне входная цепь гальванически развязывается посредством трансформатора.

Модули обладают превосходной временной стабильностью и не требуют повторной калибровки. Настройки модулей выполняются с по-

мощью потенциометров, расположенных под передней панелью. ■



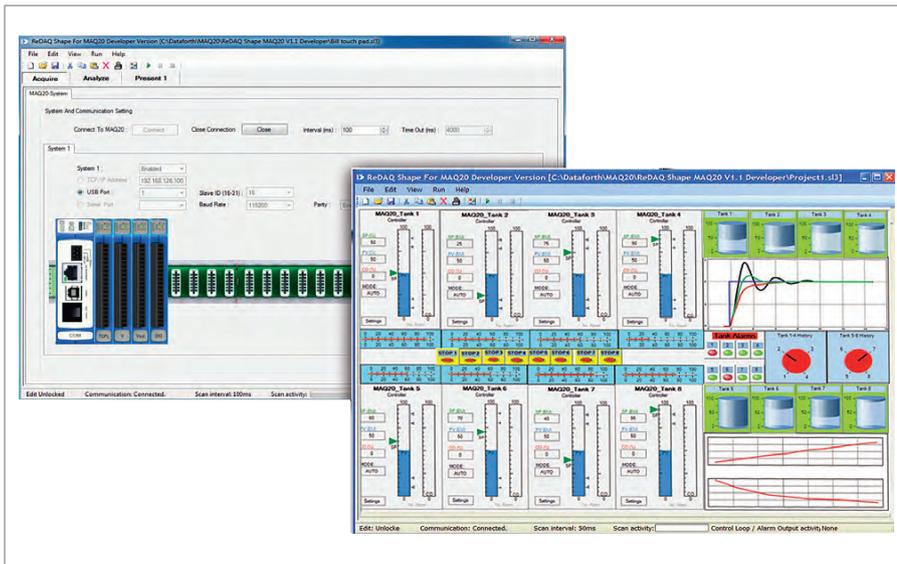


Рис. 2. Экранные формы программной среды ReDAQ® Shape

мовой газ с остаточной долей O_2 , составляющей 5%, проходит через теплообменник, нагревая теплоаккумулирующую ёмкость с 9090 л воды. Температура дымохода на выходе составляет около $+132^\circ\text{C}$. Управление силой тяги находится в зависимости от температуры в топке и помогает поддерживать постоянную производительность котла в диапазоне 102...117 кВт·ч, а также минимизировать избыточный поток воздуха на завершающей стадии горения.

РОЛЬ DATAFORTH

Выход анализатора дымовых газов 4–20 мА не является линейным в диапазоне от 0 до 20,9% O_2 , и его выходной сигнал не покрывает весь необходимый диапазон измерения, поэтому он не удовлетворяет в полном объёме потребностям управления следующего этапа. Устройство формирования аналогового токового сигнала DSCA32 решает обе эти проблемы, а также обеспечивает преимущества гальванической развяз-

ки и фильтрации сигнала. Разработчики автоматики оценивали оборудование нескольких производителей. Наилучшим выбором, удовлетворявшим всем требованиям, оказалась система сбора данных MAQ20, имеющая встроенные ПИД-регуляторы и широкий набор полнофункциональных модулей ввода/вывода. Во-первых, разработчик нашёл оборудование, систему, процесс настройки и программное обеспечение ReDAQ® Shape (рис. 2) интуитивно понятными и простыми в освоении. Далее, аппаратное и программное обеспечение Dataforth позволяют одновременно работать с несколькими ПИД-регуляторами, некоторые из них имеют объединённый вход. На одной странице просмотра в программе может отображаться множество кривых-трендов, что даёт возможность пользователю корректировать работу ПИД-узлов и наблюдать за результатом в едином интерфейсе. Хотя это может показаться простой и очевидной функ-



Рис. 3. Оборудование системы управления котлом

циональностью, отраслевой стандарт многоконтурных контроллеров этого не предусматривает. Параметры настройки ПИД-регулятора, включая регулируемую автонастройку, доступны через лицевую панель контроллера и поэтому всегда под рукой. Параметры могут быть заданы буквально на лету. Алгоритмы автоматической оптимизации параметров корректно воздействуют на систему с учётом её отклика на управляющее воздействие, что обеспечивает подбор оптимальных коэффициентов ПИД-регулирования процесса (рис. 3).

Функции сигнализации в модуле MAQ20-KTC и специальные функции однократного импульса и триггера на запуск в модуле дискретного ввода/вывода MAQ20-DIOL позволяют вентилятору тяги включаться в начале горения и выключаться по заданной разнице температур, измеряемых двумя термомпарами. В настоящее время в системе реализовано три ПИД-регулятора: первый для управления первичной воз-

MAQ20-KTC

Восьмиканальный модуль аналогового ввода MAQ20-KTC предназначен для термпар типа К (термпары на основе сплава хромеля и алюминия) с дифференциальными входами.

Система компенсации холодного спая использует четыре внутренних датчика, что обеспечивает лучшую в отрасли точность измерений в любой конфигурации во всём диапазоне рабочих температур. Все каналы могут индивидуально настраиваться на требуемые диапазоны, пределы аварийных сигналов и их усреднённые значения. Аппаратная фильтрация низких частот по каждому



каналу обеспечивает подавление сетевых помех частотой 50 и 60 Гц.

Благодаря полной независимости перегруженные каналы не оказывают негативного влияния на соседние каналы в модуле, тем самым сохраняя целостность данных. По умолчанию все каналы модуля включены, однако для повышения частоты дискретизации задействованных каналов неиспользуемые каналы могут быть принудительно отключены. Диапазоны входных сигналов выбираются для каждого канала отдельно. Линеаризация сигнала датчика выполняется в модуле. ■

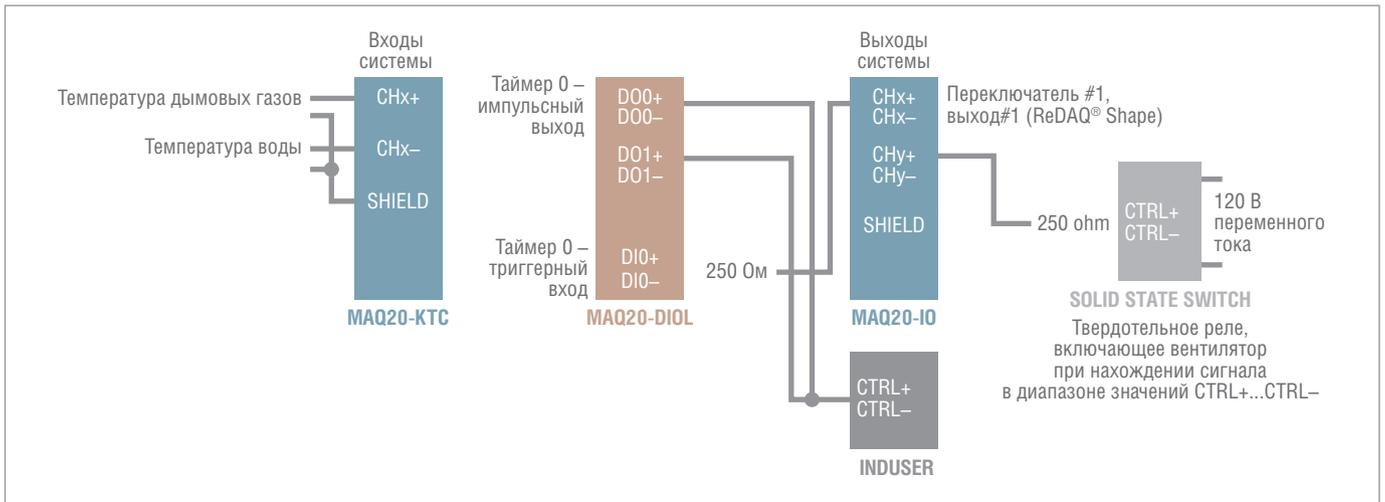


Рис. 4. Структурная схема системы управления котлом

душной заслонкой, второй для управления вторичной воздушной заслонкой, и третий для управления вентилятором тяги. Мониторинг температуры осуществляется четырьмя термопарами, две из которых используются также и для управления. Общая структура системы управления котлом приведена на рис. 4.

Что в итоге

Эта система отапливает дом в северо-восточной части Соединенных Штатов, где зимой подолгу держатся очень низкие температуры. Полная загрузка древесины помещается в котёл, система включается, затем хозяин уходит на работу. В течение дня автоматика обеспечивает равномерное и оптимальное сжигание, а затем по достижении установленных параметров, указывающих

на завершение процесса, система автоматически выключается. По сравнению с соседними домами котёл будет потреблять в течение зимнего сезона вполнину меньше древесного топлива, производя при этом минимальное количество золы и твёрдых частиц.

На рис. 5 показано, как выглядит дымовая труба при работе котла отопления на полную мощность (146 кВт·ч). Если присмотреться, то виден только тепловой шлейф, а дым полностью отсутствует. Это свидетельствует об оптимальных условиях горения топлива.

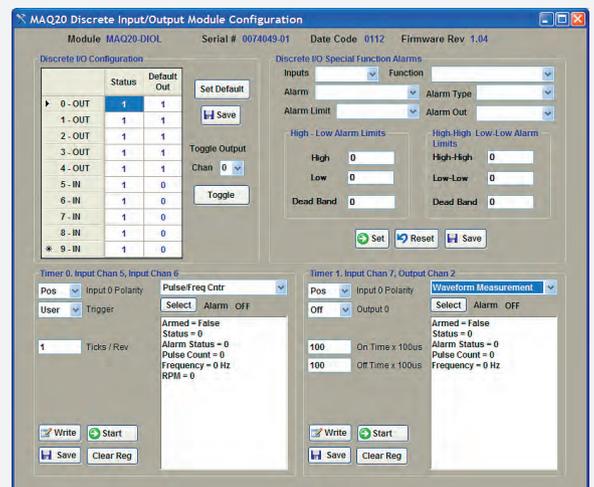
MAQ20 благодаря расширяемой конфигурации системы и широкому диапазону модулей ввода/вывода позволяет разработчику контролировать все аспекты процесса и обеспечивает гибкость, необходимую для будущего расширения



Рис. 5. Дымовая труба при работе котла на максимальной мощности

MAQ20-DIOL

Модуль дискретного ввода/вывода MAQ20-DIOL имеет 5 изолированных дискретных входов и 5 изолированных дискретных выходов. Входные каналы могут принимать сигналы от 3 до 60 В постоянного тока, а выходные каналы переключать сигналы 3–60 В постоянного тока при токе нагрузки до 3 А. Дискретные выходные каналы имеют настраиваемые по умолчанию пользователем выходные состояния, которые устанавливаются при включении питания или перезагрузке модуля. В дополнение к стандартному дискретному вводу/выводу каналы могут быть настроены на выполнение семи специальных функций: счётчик импульсов/частоты, счётчик импульсов/частоты с подавлением дребезга контактов, измерение формы волны, измерение временного интервала, генератор частоты, генератор с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ), импульсный генератор с выдачей единичных импульсов.



Модуль позволяет запустить до четырёх специальных функций одновременно. Сигналы тревоги, настраиваемые на разные уровни сигналов (высокий/низкий), обеспечивают функции мониторинга и предупреждения в

отказоустойчивых приложениях. Изоляция между входом и шиной рассчитана на среднеквадратичное напряжение 1500 В, а каждый канал модуля имеет защиту от перегрузки и переполсовки. ■

КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ ИБП



ПОСТАВКА, ПУСКОНАЛАДКА, ИНТЕГРАЦИЯ

Широкий ассортимент ИБП, включая модели:

- для альтернативной энергетики
- для приложений с нестабильным основным питанием

и наращивания возможностей системы: разработчик не столкнётся с ограничениями, если захочет поэкспериментировать со структурой управления или добавить больше ПИД-регуляторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Плод 35-летнего опыта разработок и применения в контрольно-измерительных системах – семейство MAQ20 состоит из производительных программируемых многоканальных устройств промышленного класса. Модули монтируются на стандартные DIN-рейки 35×7,5 мм (рис. 6). Объединяющая их шина обеспечивает питание и связь меж-



Рис. 6. Общий вид системы MAQ20 на DIN-рейке

ду коммуникационными модулями и каждым модулем ввода/вывода. MAQ20 взаимодействует напрямую с промышленными датчиками и преобразователями, обеспечивая защиту входов, фильтрацию шума, усиление, линейаризацию, калибровку и регистрацию данных. Более подробную техническую информацию об этих и других продуктах вам всегда готовы предоставить в компании ПРОСОФТ, являющейся официальным представителем Dataforth в России. ●

**Авторизованный перевод
Юрия Широкова
E-mail: textod@gmail.com**

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Новости ISA

Директор института радиотехники, электроники и связи ГУАП, д.т.н., профессор, президент Российской секции ISA 2013 года А.Р. Бестугин преподнёс в дар центру знаний ISA в РФ изданные в 2018 году журналы, в которых опубликованы статьи активных членов Российской Санкт-Петербургской секции ISA.

Доцент кафедры электромеханики и робототехники ГУАП, к.т.н. А.А. Мартынов передал в дар центру знаний ISA в РФ изданную в 2019 году книгу «Электрические и гидравлические приводы мехатронных робототехнических устройств. Электрический привод. Часть 1».

С 15 по 19 апреля в ГУАП прошла 72-я Международная научная студенческая конференция. В её рамках была проведена конференция “XII International Society of Automation (ISA) student research long distance conference”, в которой приняли участие студенты, аспиранты и преподаватели университетов из США, Италии, Испании, Ирландии и Российской Федерации. Руководил работой профессор Gerald Cockrell (президент ISA 2009 года) из университета штата Индиана (США). Студенты ГУАП М. Афанасьев и Н. Богатов выступили с докладами на английском языке на тему «Оценка эффективности транспортного кодирования для пакетов с экспоненциально распределённой задержкой в сети» и «Современные автоматизированные решения в обслуживании воздушного судна». Решением международного жюри их доклады признаны лучшими. Оба студента и их научные руководители А.В. Сергеев и Н.Н. Майоров награждены почётными дипломами ISA.

18 апреля в научно-выставочном зале ГУАП «Леонардо да Винчи» прошёл контрольный семинар дополнительной учебной программы DellEMC–ГУАП. Студенты представили свои



Выставка научно-технического творчества на 72-й Международной научной студенческой конференции ГУАП

наработки в области облачных технологий хранения данных, связанные с самыми современными продуктами и решениями: программно-определяемой системой хранения данных Elastic Cloud Storage, технологией управления защищёнными облачными контейнерами Kubernetes, защищённой облачной системой Pivotal Cloud Foundry, гиперконвергентной облачной системой хранения данных ScaleIO. Работа по программе проводится в рамках концепции проектного обучения, когда помимо освоения современных технологий студенты участвуют в реализации НИР, проводимых Институтом информационных систем и защиты информации ГУАП.

Почётным дипломом ISA награждена член Российской секции ISA, проректор ГУАП по развитию университетского комплекса, д.э.н. Г.Ю. Пешкова.

С 22 по 26 апреля на площадке Инженерной школы ГУАП были проведены отборочные соревнования на право участия в финале VII Национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WorldSkills Russia-2019) по компетенции «Корпоративная защита от внутренних угроз информационной безопасности». Защита корпоративной информации от взлома, вирусов, неправомерного исполь-

зования и утечек – один из самых актуальных вопросов современности, и специалисты в этой области сейчас крайне востребованы. ГУАП занимается развитием профильных компетенций WorldSkills и подготовкой профессиональных кадров в области защиты информации с 2017 года. В 2018–2019 годах в ГУАП по профильным программам дополнительного образования в области информационной безопасности с учётом стандартов WorldSkills проходили обучение представители 17 регионов РФ. В соревнованиях приняли участие команды-победители региональных отборочных соревнований из 7 регионов РФ. Проведение отборочных чемпионатов, участие петербургских команд в национальном отборе – важный этап подготовки как к предстоящему чемпионату мира WorldSkills Competition-2019 в Казани, так и к чемпионату Европы по профессиональному мастерству EuroSkills, который пройдёт в Санкт-Петербурге в 2022 году. Большую работу по организации и проведению соревнований проделал А.В. Сергеев – начальник управления информатизации ГУАП, менеджер компетенции WSR «Корпоративная защита от внутренних угроз ИБ», активный член Российской секции ISA. ●

WHEN CONNECTIVITY IS CRUCIAL



ПРОМЫШЛЕННЫЕ ETHERNET-КОММУТАТОРЫ С ПОДДЕРЖКОЙ МАРШРУТИЗАЦИИ



БЕЗОПАСНОСТЬ

- Фильтрация MAC-адресов
- Контроль широковещательных штормов
- Поддержка IEEE 802.1x и RADIUS
- Поддержка SSH (CLI/Telnet/Web)
- ACL (до 4096 записей)



КОММУТАЦИЯ

- Управление потоком данных
- Протоколы резервирования
- VLAN
- Агрегация каналов
- IGMP Snooping



МАРШРУТИЗАЦИЯ

- Одноадресная
 - Static Routing (1K)
 - RIP v1/v2
 - OSPF v2
- Многоадресная
 - PIM-DM
 - PIM-SM
- L3-резервирование
 - VRRP



ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ

- Коммутирующая матрица 128 Гбит/с
- Скорость пересылки: 95,23 Мпиксел/с
- 4 ГБ ОЗУ DDR3 SDRAM и 2 ГБ флэш-памяти
- Размер таблицы VLAN: 4K
- Размер Jumbo-фрейма: 12 кБ
- До 8000 маршрутов на уровне L3 (IP v4)



EG97000

4 × 10G SFP+
8 × 10/100/1000BASE-T
16 × 100/1000/Base SFP



EG99000

4 × 10G SFP+
24 × 10/100/1000Base-T



EX77900

МЭК 61850-3 / IEEE 1613
4 × 10G SFP+
24 × 10/100/1000Base-T



EX73900

МЭК 61850-3 / IEEE 1613
16 × 10/100/1000Base

Мобильные зарядные станции под контролем

Для контроля интеллектуальных мобильных систем зарядки электромобилей компания FreeWire Technologies использует шлюз Eurotech IoT и облачную платформу Everyware. В ходе разработки была успешно решена задача по созданию масштабируемого интеллектуального решения для хранения энергии.

Надёжность под вопросом

Несмотря на возрастающую популярность электромобилей, одним из препятствий для их широкого распространения является низкая доступность зарядных станций, что для многих потенциальных покупателей служит серьёзным аргументом против приобретения электромобиля. Калифорнийская компания FreeWire Technologies специализируется на сервисах в области мобильной электрификации. Её готовые решения по энергоснабжению обеспечивают потребителей энергией всякий раз, когда это необходимо за пределами доступности электрической сети. Предоставляя своим клиентам инновационные, простые в использовании решения для зарядки, компания способствует широкому внедрению электромобилей. FreeWire разработала устройство Mobi Charger — мобильную зарядную станцию для электромобилей, которая мо-

жет перемещаться от одного автомобиля к другому, обеспечивая простую зарядку там, где это необходимо: в торговом центре или на общественной парковке (рис. 1).

В ходе работы над проектом инженерам FreeWire пришлось столкнуться с некоторыми сложностями, которые были успешно преодолены благодаря оптимально подобранному решению для беспроводных коммуникаций.

В начале процесса разработки в FreeWire планировалось, что зарядное устройство Mobi Charger должно предоставлять решение для быстрой зарядки, которое снизит её стоимость и будет масштабируемым без каких-либо ограничений, связанных с увеличением необходимых зарядных мощностей. Специалисты FreeWire предполагали, что для достижения эффективности, масштабируемости и простоты в установке и обслуживании мобильная станция

Mobi Charger должна быть наделена возможностями передовых коммуникационных технологий IoT. Изначально у разработчиков FreeWire была задумка использовать для отправки данных с Mobi Charger на сервер традиционные решения. Для создания коммуникационной подсистемы устройства был привлечён разработчик из Национальной лаборатории им. Лоуренса Беркли (LBNL). Он предложил решение на основе серийного одноплатного компьютера и точки доступа Wi-Fi потребительского уровня, снабдив созданную систему программным обеспечением для сбора данных из Mobi Charger и передачи их в облако Rackspace (Rackspace Inc. — американский провайдер управляемых облачных сервисов, базирующийся в Виндкресте, штат Техас).

На этапе разработки продукта система связи функционировала, но показала себя недостаточно надёжной, а также сложной в применении на полевых испытаниях. Разумеется, в долгосрочной перспективе это не отвечало потребностям FreeWire, так как надёжность была одним из главных приоритетов в разработке устройства.

Решение найдено

Рассматривая поставщиков альтернативных мобильных решений, специалисты FreeWire выяснили, что компания Eurotech предоставляет все необходимые коммуникационные возможности для проектов IoT. В частности, Eurotech предлагает IoT-шлюз, сотовый адаптер, облачные сервисы и платформу Everyware Cloud, разработанные для простого сбора данных с устройств и отправки их в облако. Итак, специалисты FreeWire совместно с Eurotech создали новую, надёжную и масштабируемую

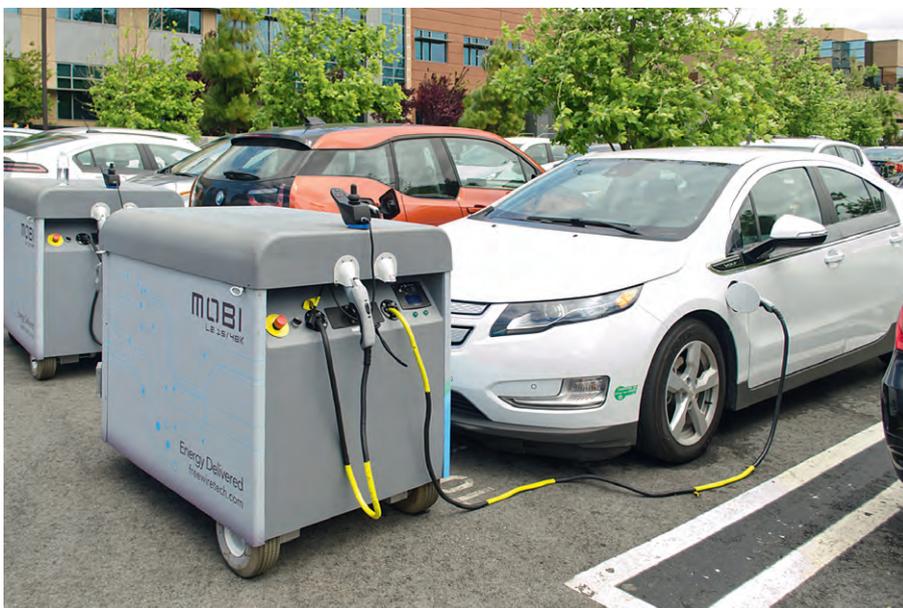


Рис. 1. Электромобиль на зарядке от устройства Mobi Charger



Рис. 2. Шлюз ReliaGATE с подключённым модулем ReliaCELL

коммуникационную инфраструктуру для Mobi Charger.

Базовая архитектура у Eurotech уже была создана, и не имело смысла придумывать что-то новое, ввиду того что компания предлагала готовое решение в рамках прежнего бюджета, да ещё работающее гораздо лучше (рис. 2) Инженеры FreeWire просто разместили шлюз

Eurotech ReliaGATE IoT Gateway и мобильный сотовый адаптер ReliaCELL внутри зарядного устройства Mobi Charger. ReliaGATE IoT Gateway – это мультисервисный шлюз с низким энергопотреблением, обеспечивающий двустороннюю связь между полевыми зарядными устройствами Mobi Charger и платформой интеграции Everyware Cloud IoT. ReliaGATE 10-20, – решение промышленного уровня, которое гарантирует связь и вычислительную мощность, а также предоставляет упрощённую среду IoT для интеграции с облачной платформой.

Шлюз обеспечивает множество интерфейсов связи, включая сотовую связь, Wi-Fi и Bluetooth, что позволяет подключаться к широкому спектру датчиков и периферийных устройств, необходимых в приложениях IoT. ReliaGATE 10-20 также включает в себя интерфейсы для проводной связи, возможность подключения, например, по Dual Gigabit Ethernet, шине CAN, поз-

воляет реализовать аналоговый и цифровой ввод/вывод, имеет до четырёх последовательных портов и три порта USB. ReliaGATE 10-20 поставляется с программным обеспечением Everyware Software Framework (ESF). Это ПО с открытым исходным кодом Java/OSGi, распространяемое и сопровождаемое Eurotech, поддерживает полевые протоколы (включая Modbus, OPC-UA, S7), MQTT, а также имеет веб-интерфейс для визуального программирования потока данных и глубокого конфигурирования. ESF также интегрируется с Everyware Cloud (EC) – объединительной платформой Eurotech IoT, обеспечивая расширенные возможности диагностики и полного удалённого доступа к устройству для управления им. Шлюз ReliaGATE 10-20 сертифицирован Microsoft Azure и может быть интегрирован со сторонними облачными сервисами, такими как Amazon Web. Технические характеристики устройства приведены в табл. 1.

Таблица 1

Технические характеристики ReliaGATE 10-20

Модель		ReliaGATE 10-20-01	ReliaGATE 10-20-21	ReliaGATE 10-20-31
Процессор	ЦПУ	NXP i.MX6 800 МГц, 1 ядро		
Память	RAM	512 Мбайт DDR3 (опция: до 2 Гбайт)		
Хранение данных	Встроенный диск	4 Гбайт eMMC (опция: до 64 Гбайт)		
	Прочее	1×слот microSD (в распоряжении пользователя)		
Интерфейсы ввода/вывода	Ethernet	2×10/100/1000 Мбит/с – RJ-45		
	USB	3×Host 2.0 – Type A		
	Последовательные порты	1×RS-232/422/485 + 1×Serial Console RS-232 – опция: 1×RS-232/422/485 + 1×Serial TTL		
	CAN	1×CAN 2.0A		
	Цифровой ввод/вывод	4×дискретных входа/выхода, уровень 5 В, защищённый вход 5 В IEC 61000 (15 кВ)		
	Аналоговый ввод/вывод	2×аналоговых входа (8 бит, 0–45 В)		
	Аудио	1×линейный выход, 1×микрофон		
Беспроводные интерфейсы	Сотовая связь	Опционально: ReliaCELL 10-20 (3G/4G) или встроенный GSM-модуль		
	GPS	50-канальный GPS L1		Нет
	Wi-Fi/BT	802.11h a/b/g/n (точка доступа и клиент) Bluetooth 4.0 (BLE)		Нет
	Антенны (внешние)	1×SMA GPS, 1×RSMA Wi-Fi/BT		1×SMA GPS Нет
Прочее	Часы реального времени	Да (батарея с возможностью замены)		
	Внешний сторожевой таймер	Да		
	EEPROM	16 Мбит		
	Датчики	3-осевой акселерометр		
	Индикация (LED)	1×питание, 3×программируемых индикатора		
Питание	Напряжение (постоянный ток)	6–36 В (номинально 12 В), с защитой от перегрузок, сигнал автомобильного зажигания и спящий режим		
	Потребляемая мощность	Типовая – 4 Вт (максимальная – 17 Вт)		
Условия эксплуатации	Диапазон рабочих температур	–40...+80°C		
	Диапазон температур хранения	–40...+85°C		
Сертификация	Соответствие требованиям	CE, FCC, ISED		
	Безопасность	SAE/J1455 (вибрация), EN 60950-1, UL 60950-1		
	Производство	RoHS2, REACH		
	Wi-Fi/BT	RED, FCC, ISED		–
	Платформа IoT	Microsoft Azure		
	Степень защиты	IP40		
Конструктивные параметры	Корпус	Материал: алюминий и пластик, цвет чёрный анодированный		
	Габаритные размеры	7,35×5,1×2,4 / 187×139×61 мм (Д×Ш×В)		
Программное обеспечение	Операционная система	Yocto Linux		
	Набор средств разработки	Yocto-based Eclipse Tooling, Oracle Java SE		
	Среда разработки для IoT	Everyware Software Framework (Java/OSGi)		



Рис. 3. Модуль ReliaCell

ReliaCELL 10-20 (рис. 3) – это прочный и надёжный модульный адаптер для организации быстрой сотовой свя-

зи, легко монтируемый, обеспечивающий сотовую связь 2G, 3G и LTE для новых и уже существующих проектов любого масштаба. Благодаря простому соединению через USB 2.0 и разъёмы SMA устройство совместимо с большим числом распространённых в мире систем, нуждающихся в сотовой связи. Адаптер ReliaCELL прошёл предварительную сертификацию, что позволило избежать хлопот и задержек в сертификации с сотовыми операторами и таким образом сэкономило время и деньги FreeWire. Технические характеристики ReliaCELL 10-20 приведены в табл. 2.

Связь с разработчиком первоначальных приложений была утрачена, поэтому для завершения перевода своего основного программного кода на платформу, предложенную Eurotech, FreeWire нужен был новый исполнитель. К счастью, компания Eurotech предоставляет также и профессиональные услуги по настройке и программированию своего оборудования, поэтому команда FreeWire делегировала ей развёртывание программного обеспечения на новой платформе IoT. Решение задачи заняло примерно неделю, после чего специалисты FreeWire констатировали полный успех разработки.

Таблица 2

Технические характеристики ReliaCELL 10-20

Модель		ReliaCELL 10-20-20	ReliaCELL 10-20-25, -26	ReliaCELL 10-20-30, -32	ReliaCELL 10-20-34 (GPS), -35 (нет GPS), -36, -37	ReliaCELL 10-20-42	ReliaCELL 10-20-43	ReliaCELL 10-20-44
Сотовая связь	Технология	2G Quad Band GPRS	3G Dual Band CDMA 1×RTT	3G Dual Band EV-DO Rev.A	3G Penta Band HSPA+	4G LTE Cat 3 (UMTS fallback)	4G LTE Cat 4 (UMTS/GSM fallback)	
	Загрузка	16–24 кбит/с	До 153 кбит/с	До 1,8 Мбит/с	До 5,76 Мбит/с	До 50 Мбит/с		
	Выгрузка	32–4 кбит/с	До 153 кбит/с	До 3,1 Мбит/с	До 21 Мбит/с	До 100 Мбит/с	До 150 Мбит/с	
	Диапазоны/частоты	GSM/GPRS: диапазоны 2, 3, 5, 8	800/1900 МГц		UMTS: диапазоны 1, 2, 5, 6, 8, 10; GSM/GPRS/ED GE: диапазоны 2, 3, 5, 8	LTE: диапазоны 2, 4, 5, 17; UMTS: диапазоны 2, 5	LTE: диапазоны 2, 4, 5, 12, 13; UMTS: диапазоны 2, 5	LTE: диапазоны 1, 3, 7, 8, 20; UMTS: диапазоны 1, 8
GNSS (Глобальная навигационная спутниковая система)	Система	GPS, Galileo, GLONASS	Нет	GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou			Нет	
	Точность	1,5 м	Нет	3 м			0,4 м	Нет
	Чувствительность	-162 дБм	Нет	-166 дБм			-161 дБм	Нет
	Время фиксации позиции по первому спутнику (TIFF)	1 с – горячий старт/ 35 с – холодный старт	Нет	1,8 с – горячий старт/30 с – тёплый старт/ 42 с – холодный старт			Нет	
	Выходные данные	NMEA, RTCM	Нет	NMEA 0183			Нет	
Эксплуатация	Диапазон рабочих температур	-40...+85°C						
Сертификация	Соответствие требованиям	CE	FCC Part 15 B		-34: CE, FCC Part 15 B, ISED, PTCRB, MX -35: CE, FCC Part 15 B, ISED, PTCRB -36: KR -37: JP	CE, FCC Part 15 B, PTCRB	FCC Part 15 B, PTCRB	CE
	Безопасность	EN 60950-1	UL 60950-1		-34/-35: UL 60950-1, CSA-22.2, EN 60950-1 -36/-37: IEC-60950-2	UL 60950-1		EN 60950-1
	Удары и вибрации	SAE/J1455						
	Производство	RoHS2, REACH						
	Рынок	EU	US		-34/-35: US, CA, EU -36: KR -37: JP	US		EU
	Провайдер	Любой	-25: Verizon -26: Sprint		-34/-35: AT&T, T-Mobile, Bell, Rogers		AT&T	AT&T, Verizon
Интерфейсы	USB	1×USB 2.0, совместимый с типом А, только для сотовой связи						
	Dual SIM	Да	Нет		Да			
Антенны	Сотовая	SMA (основная и дополнительная, когда это возможно)						
	GPS	SMA (опционально, не для всех модулей)						
Прочие параметры	Питание	Типовое значение – 5 В, 500 мА постоянного тока						
	Корпус	Чёрный поликарбонат					Серый поликарбонат	
	Степень защиты	IP67						
	Монтаж	4×винта M2.5, метрическая резьба						

ВАША ГАРАНТИРОВАННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ



Искробезопасное оборудование от компании GM International

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

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

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



PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР
ПРОДУКЦИИ GM INTERNATIONAL

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ



Реклама

ЗАЧЕМ СОБИРАТЬ ДАННЫЕ

Есть три причины, по которым FreeWire требуется собирать и оценивать данные, получаемые из установок Mobi Charger. Во-первых, доступ к данным Mobi Charger в реальном времени помогает в повседневной работе. Например, компания LinkedIn имеет одного сотрудника, управляющего зарядными устройствами Mobi Charger из корпоративного офиса. Владельцу нужно знать, где располагаются устройства, используются ли они и на какой стадии находится процесс зарядки транспортного средства, чтобы планировать переход к следующему электромобилю. Диагностическая информация собирается много, поэтому получается большая экономия времени, сил и средств, когда человеку не нужно ездить от одного устройства к другому, чтобы посмотреть, завершён ли процесс зарядки (рис. 4).

Во-вторых, в компании FreeWire считают, что из статистики зарядки электромобилей можно получить много информации, которую обычно игнорируют. Прогнозирование спроса на энергосистемы и наличие достаточного предложения имеет важное значение для успешного будущего электромобилей. Электромобиль при медленной зарядке может потреблять больше электричества, чем дом, и ещё в десять раз больше при быстрой зарядке. Без сбора статистических данных трудно предсказывать пиковые режимы потребления.

Наконец, с целью удешевления процесса FreeWire использует для питания Mobi Charger восстановленные аккумуляторные батареи, поэтому для уверенности в полной работоспособности их необходимо очень тщательно контролировать. Обратная связь помогает предсказать, когда выполнять техническое обслуживание, а когда требуется замена пакета батарей.

В компании надеются, что данные, собираемые с зарядных станций Mobi Charger, в конечном итоге прояснят тенденции пользования ими и поведения владельцев электромобилей. По прогнозам, в ближайшие годы электромобили будут сильно нагружать энергосистему, и знать, как справляться с потребностями в зарядке, очень важно. Поскольку оборудование Eurotech поставляется с платформой Everyware Software Framework (ESF) и готово к подключению к Everyware Cloud, специалисты FreeWire использовали эти компоненты, чтобы упростить весь процесс и в конечном итоге сэкономить

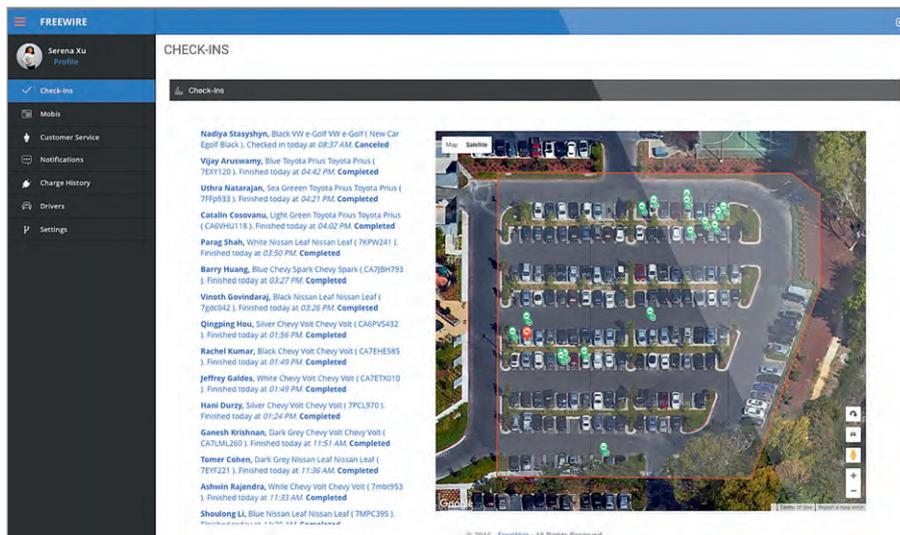


Рис. 4. Интерфейс оператора Mobi Charger

время и деньги. ESF – это специализированная комплексная программная среда Java OSGi для приложений IoT, которая обеспечивает безопасный и надёжный мост между полевыми зарядными устройствами Mobi Charger и платформой Everyware Cloud.

На данный момент во FreeWire установлено оборудование Eurotech, завершена разработка программного приложения и настроена учётная запись Everyware Cloud, поэтому нет никаких препятствий к модернизации с применением новой технологии всех зарядных устройств Mobi Charger.

ИТОГИ СОТРУДНИЧЕСТВА

Результатом инновационного подхода стало расширение LinkedIn пилотной программы до 9-месячного коммерческого сотрудничества с целью получения пяти устройств Mobi Charger для корпоративного офиса. К концу года FreeWire

планирует иметь уже 100 дистанционно контролируемых устройств в разных местах, и инженеры уверены, что решение Eurotech сможет расти и меняться вместе с компанией. Вместо того чтобы для обновления каждого зарядного устройства Mobi Charger подключать к нему компьютер через порт USB, теперь это можно сделать удалённо. После того как оборудование установлено, не нужно его трогать, потому что обновления программного обеспечения могут выполняться автоматически, что является огромным преимуществом в эксплуатации. Таким образом, благодаря продуктам и компетенциям Eurotech разработчики решений в области IoT получают набор готовых проверенных инструментов, значительно облегчающих им задачу. ●

**Авторизованный перевод
Юрия Широкова
E-mail: texttoed@gmail.com**

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Контроллер Regul R500 одобрен Российским морским регистром судоходства

Программируемый логический контроллер (ПЛК) Regul R500 производства компании «Прософт-Системы» получил признание Российского морского регистра судоходства.

Свидетельство о типовом одобрении удостоверяет соответствие контроллера техническим требованиям к материалам и изделиям, используемым в судостроении.

Процедура освидетельствования и результаты проведённых испытаний подтверждают: Regul R500 подходит для автоматизации систем управления и механизмов на морских

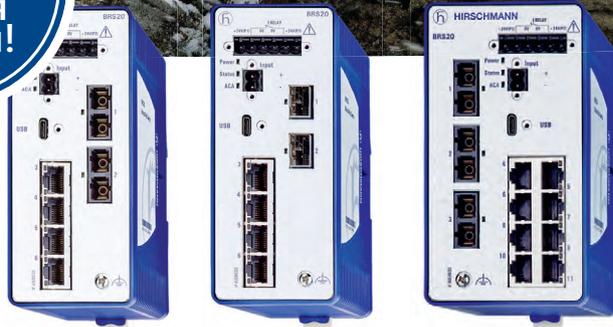
судах, плавучих сооружениях и морских стационарных платформах.

Хотелось бы отметить, что данная линейка контроллеров предназначена для построения ответственных, отказоустойчивых и распределённых систем АСУ ТП в различных отраслях промышленности. Поддерживаются различные схемы резервирования, включая полный резерв. Реализована поддержка оптических линий связи, что позволяет выносить модули ввода-вывода на значительные расстояния.

Свидетельство действует до 16 октября 2023 года. ●

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



Кабельные технологии для промышленных сетей от Belden: спаянная витая пара

Сергей Воробьёв

В статье описана технология спаянной витой пары от компании Belden, которая позволяет повысить качество физического уровня промышленной Ethernet-сети.

ВВЕДЕНИЕ

“Connected” — термин, который наиболее точно описывает современный мир промышленной автоматизации. Нарботки в области создания интеллектуальных датчиков, исполнительных механизмов, сетевого оборудования и активных компонентов идут в ногу с возрастающим спросом, возникающим на фоне общего повышения производительности промышленных предприятий и производств. Как правило, при развитии или модернизации современного предприятия необходимо обеспечить быстрый переход к промышленным протоколам связи на основе Ethernet-технологий. Это позволяет обеспечить надёжное и быстрое соединение всех основных систем предприятия.

Технологии Ethernet для построения сетей впервые массово были применены в корпоративной и офисной сфере. Это произошло задолго до того, как Ethernet стали рассматривать в качестве основы для построения промышленной сети, которая априори должна функционировать в более жёстких условиях эксплуатации.

Скорее всего, это одна из причин, по которой многие организации, создавая свои промышленные Ethernet-сети, автоматически пытаются применить уже знакомый проверенный кабель, который верой и правдой служит им в корпоративной сети. Однако такой подход не является оптимальным, так как Ethernet-кабель, который рассчитан на применение в офисе, не отвечает промышленным требованиям. Существует

достаточно длинный список агрессивных факторов, которые просто не возникают в корпоративной среде, а в промышленной они есть, например такие, как воздействие маслосодержащих жидкостей, температурные нагрузки, влияние скручивания, растяжения, изгиба и т.п.

Любое из этих воздействий может нанести значительный ущерб производительности кабельных Ethernet-сетей. В итоге это может привести к тому, что неполные или иным образом изменённые данные будут участвовать в информационном обмене. Однако достижения в разработке Ethernet-кабеля позволяют избежать подобных воздействий и помочь предотвратить большинство сбоев сети, происходящих на физическом уровне.

Каждый сигнал критически важен

Для современного предприятия любой сбой в работе сети передачи данных — это недопустимое происшествие. Отсутствие связи может означать отказ в работе различных систем, таких как системы безопасности, контроля качества и т.д. При этом подобный сбой может привести к незапланированным простоям производственных мощностей и дальнейшим убыткам.

Статистика показывает, что количество подключённых IoT-устройств во всём мире резко возрастает. По прогнозам, к 2020 году оно вырастет почти до 31 млрд во всём мире. Данный факт позволяет сделать предположение, что мы сейчас находимся в фазе перехода к

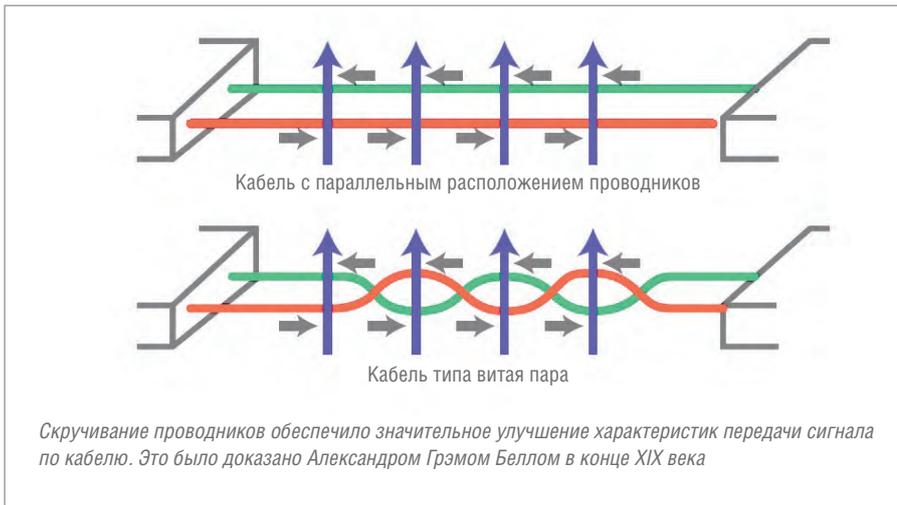
тому, чтобы рассматривать не только определённые предприятия и отрасли как критически важные, но и каждую передачу IoT-сигнала как необходимую и значимую.

Новые кабельные технологии снижают риск потери данных

Для начала рассмотрим конструкцию проводников внутри оболочки Ethernet-кабеля. Кабель типа витая пара является основой практически для всех Ethernet-кабелей на сегодняшний день. Как следует из названия, в кабеле применена специальная конструкция, в которой два медных проводника, каждый образующий отдельную цепь, скручены по всей длине (рис. 1) с определённой периодичностью.

Данная концепция была запатентована в 1881 году Александром Грэмом Беллом в ответ на замечание о том, что близкое расположение проводников по отношению друг к другу способствует уменьшению воздействия электромагнитных помех, создаваемых окружающей средой. Это стало значительным улучшением по сравнению с существовавшими в то время конструкциями кабелей, где проводники располагались параллельно. Но и здесь есть своя особенность: скручивание пар позволяет подавлять электромагнитные помехи только в том случае, если расстояние между проводниками остаётся минимальным.

Другими словами, обычная витая пара похожа на антенну, и по мере увеличения зазора между проводниками



Условные обозначения: ↑ – магнитное поле ; ⇐ – индуктивные помехи.

Рис. 1. Действие электромагнитных помех на кабель с разной конструкцией расположения проводников

кабель принимает на себя больше наводок и электромагнитных помех (рис. 2).

Концепция строения витой пары была разработана для применения в качестве статической телефонной линии и долгое время оставалась очень эффективной. Лишь в последнее время ограничения конструкции витой пары стали более очевидными. Примером может служить промышленное применение. В первом приближении стандартный кабель «из коробки» может полноценно функционировать. Но условия эксплуатации в индустриальной среде могут быть самыми различными. При прокладке нередки случаи, когда кабель тянут, сгибают, сворачивают, а при работе оборудования непрерывное движение кабеля сочетается с активно движущимся или вибрирующим оборудованием. Для обычной конструкции витой пары практически невозможно поддерживать одинаковое расстояние между проводниками.

Фактически даже простая имитация цикла обслуживания путём изгиба стандартной витой пары может привести к её выходу из строя. А в промышленной среде подобное использование кабеля не является чем-то экстраординарным. Это может привести к возникновению проблем с передачей данных, при этом их количество будет расти.

Эволюция от обычной витой пары к спаянной

Как утверждает Александр Белл в своём патенте, любое отклонение от установленной конструкции проводников, когда расстояние фиксировано, приводит к нестабильной работе витой пары. Расстояние между проводниками витой пары не должно изменяться, будь

то во время производства, монтажа или использования в задачах, где предполагается изгиб кабеля в процессе работы, что достаточно часто распространено в промышленных условиях.

Если обратиться к стандарту TIA 568-B, то там фактически указано, что сбой во время передачи могут произойти уже при раскручивании пары проводников всего лишь на величину 1/4". Если обобщить это, то можно сказать, что физическое изменение равно электриче-

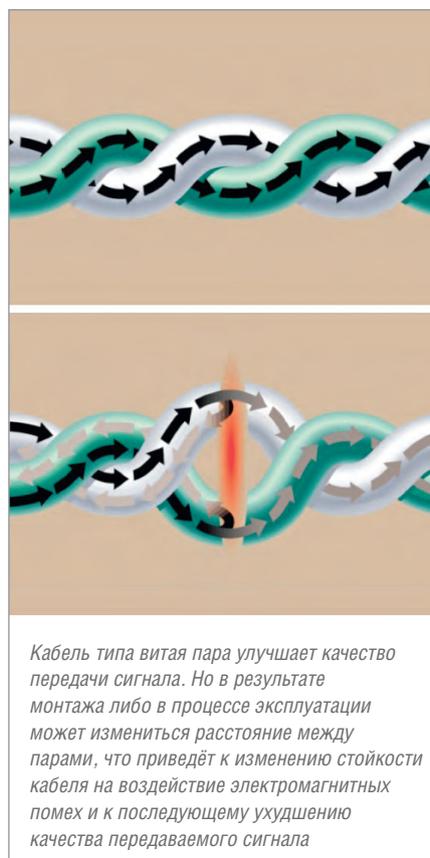


Рис. 2. Изменение расстояния между проводниками в витой паре

скому: каждый раз при физическом изменении витой пары происходит изменение соотношения пар, что непосредственно приводит к изменению характеристик кабеля.

Чтобы преодолеть данный недостаток конструкции, компания Belden разработала новую технологию, обеспечивающую фиксированное расстояние между проводниками. Технология получила название «спаянная пара» (bonded pair). Её основополагающим принципом является добавление дополнительного уровня физической устойчивости для устранения факторов, снижающих характеристики кабеля.

Связь отдельных проводников вдоль их продольной оси позволяет гарантировать равномерное расстояние между проводниками в каждой витой паре (рис. 3). Независимо от физического положения кабеля расстояние в паре всегда остаётся фиксированным и не изменяется. Помимо защиты от электромагнитных помех кабель, произведённый по данной технологии, более устойчив к внутренним механическим повреждениям, так как физическое трение между парами попросту отсутствует. Также прекрасную защиту от электромагнитных помех обеспечивает экранирование, комбинированный экран из фольги и

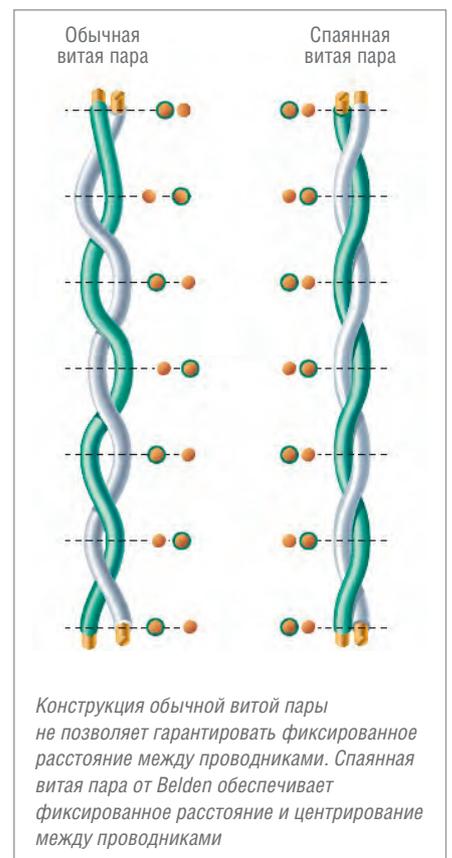


Рис. 3. Конструкция расположения проводников в кабеле типа витая пара

оплётки позволяет подавить как низкочастотные, так и высокочастотные помехи. Однако стоимость такого кабеля, как правило, сразу повышается по сравнению с аналогом без экрана.

Технология спаянной пары также позволяет обеспечить высокий уровень защиты линии от помех, но с гораздо меньшими затратами. Во многих случаях можно даже полностью исключить необходимость применения экранированного кабеля. Например, спецификация ODVA рекомендует прокладывать обычный кабель типа витая пара на расстоянии не менее 1,5 м от источников электромагнитных помех, а кабель со спаянными парами позволяет делать то же самое на расстоянии 15 см или даже менее.

РАБОТА СПЯННОЙ ПАРЫ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ДАННЫХ

Технология спаянной пары исключает возможность изменения расстояния между двумя проводниками, которое может привести к изменениям в электрических характеристиках линии. Подобное может произойти во время монтажа и прокладки кабеля либо в местах, где кабель подвергается постоянному или периодическому растяжению, изгибу, скручиванию и т.п.

Как правило, кабель проходит ряд тестирований при производстве, и обычно кабель в катушке демонстрирует 100% параметры. Но, к сожалению, проблемы возникают после монтажа. Лабораторные испытания по параметрам стандар-

тов TIA 568 демонстрируют изменение характеристик кабелей Ethernet с типовой конструкцией (рис. 4). Поскольку при прокладке кабель, как правило, испытывает несколько скручиваний и изгибов, наматывается в кабель-канале, скручивается в сервисных петлях во время установки, производительность снижается. Напротив, кабель из спаянных пар Belden сохраняет свои рабочие характеристики (рис. 4).

Другой способ обнаружить различия состоит в том, чтобы сравнить импеданс кабелей во время стресс-тестирования. Соответствие входного сопротивления электрической нагрузки выходному сопротивлению соответствующего источника сигнала минимизирует

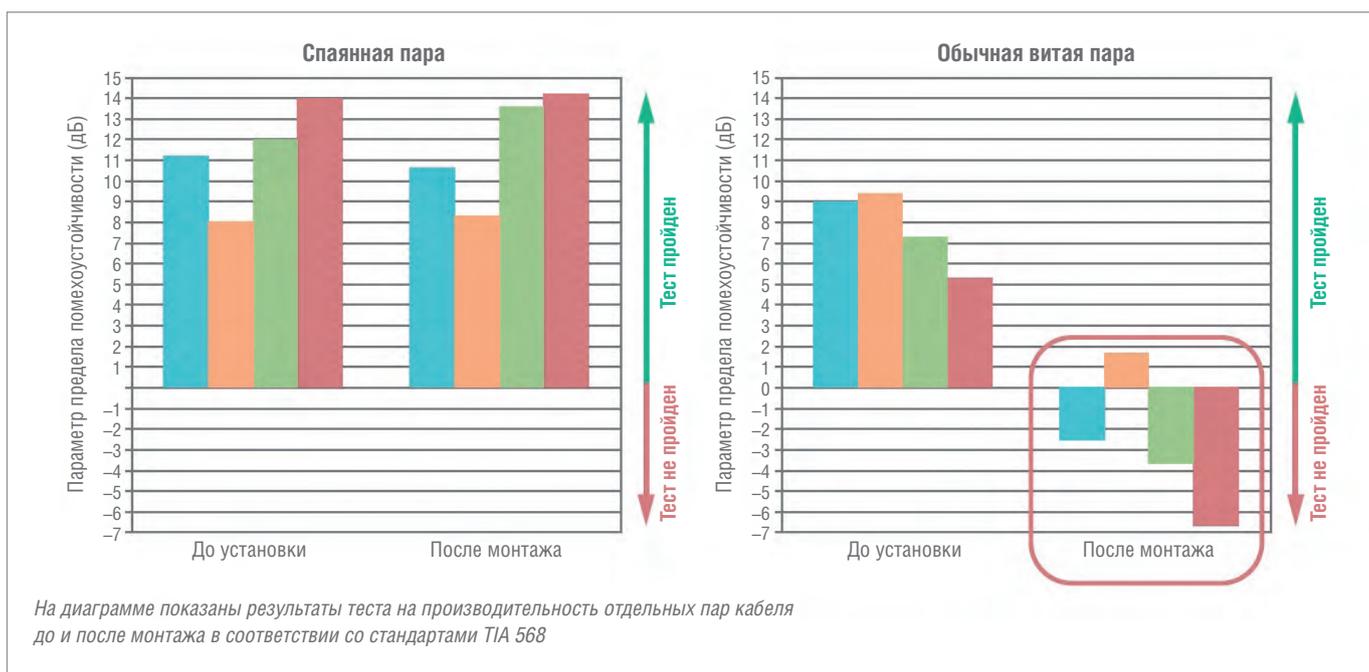
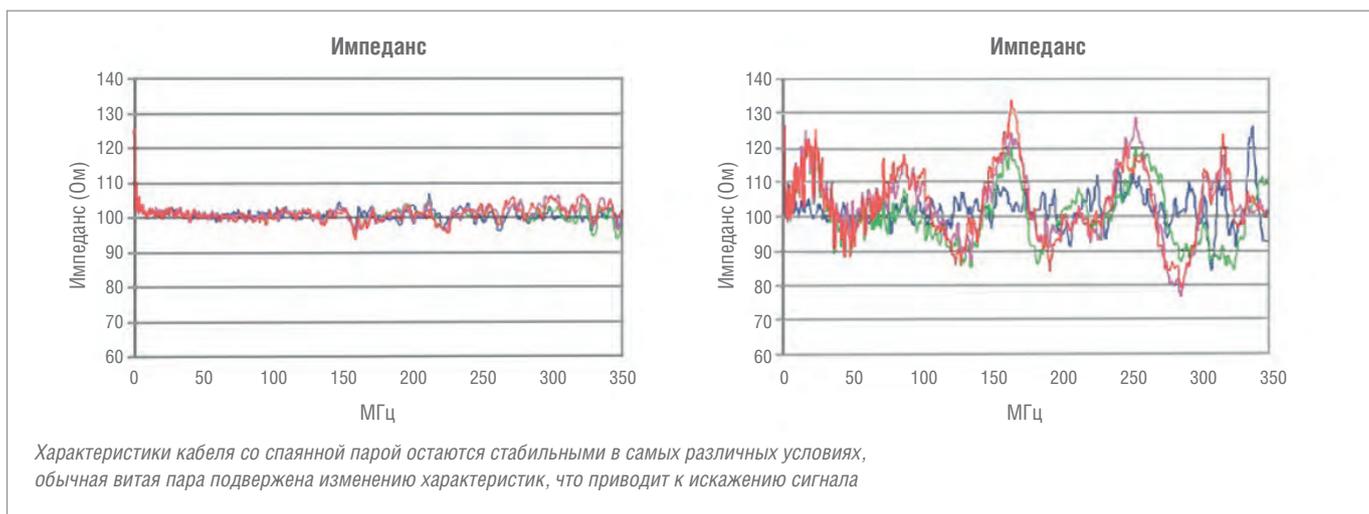


Рис. 4. Различия в характеристиках кабеля до и после установки



Условные обозначения: — в упаковке (бобина); — в упаковке (коробка);
— при растягивании; — петля.

Рис. 5. Изменения импеданса кабелей со спаянной парой и с обычной конструкцией в различных условиях

отражение сигнала и позволяет сохранить показатели по длине линии.

На рис. 5 показаны соотношения импеданса и различные факторы, влияющие на итоговое качество линии, для обычного кабеля и кабеля со спаянными парами.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КАБЕЛЯ

Основное преимущество кабеля со спаянными парами обусловлено его способностью поддерживать постоянную целостность конструкции.

Механические воздействия на физическую целостность кабеля могут вызвать связанные с этим последствия в электрических характеристиках, что приведёт к потере сигнала. В конечном счёте, частые изменения целостности кабеля, которые могут произойти при обычном монтаже, приведут к постоянным изменениям в электрических характеристиках. При этом если кабель перегнули или скрутили, то с большой вероятностью можно сказать что его электрические характеристики были нарушены и восстановить их не получится.

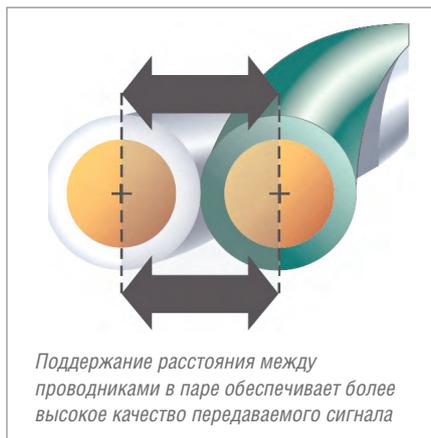


Рис. 6. Расположение проводников в спаянной витой паре

Можно провести аналогию со скрепкой для бумаги, если её один раз согнули или разогнули, то вернуть её в первоначальное состояние не получится.

Технология «спаянная пара» представляет собой элегантный и эффективный метод поддержки заявленных характеристик для витых пар. Создаётся надёжная фиксированная связь между двумя проводниками, которая предотвращает любую угрозу возможного изменения расстояния между проводниками.

Даже когда такой кабель принудительно изгибается, скручивается или вытягивается, расстояние между проводниками (рис. 6) остаётся фиксированным. Это справедливо как для процесса монтажных работ, так и для постоянных нагрузок при эксплуатации.

Качество связи в кабельной сети на основе спаянных пар уже эффективно доказано во многих реальных проектах. Однако для подтверждения заявления об эффективности компания Velden провела серию многочисленных лабораторных испытаний кабеля данной конструкции.

К сожалению, не существует стандартного набора тестов для проверки работы кабеля при изгибе. Однако известно, что многие производители ограничиваются рядом простых тестов, которые проводят на кабелях небольшой длины. К сожалению, подобные тесты не отражают действительности и подходят лишь для получения желаемых результатов.

Специалисты Velden для подтверждения работоспособности кабелей, изготовленных по технологии спаянной пары разработали ряд специальных тестов на физическое воздействие, которые

Преимущества

- Специально разработанные изделия
- Интеграция с MasterSCADA
- Готовые конфигурации IS-MSCADA-A5/AL – для систем до 1000 тегов IS-MSCADA-C5/AL – для систем без ограничений

РОССИЙСКИЙ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

От разработчиков отечественных средств автоматизации — Advantix, FASTWEL и ИнСАТ

Промышленные объекты

Центральный диспетчерский пункт

Система сбора и хранения информации

Диспетчерские пункты

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

наиболее близки к промышленным условиям эксплуатации. Кабель длиной 15 фут (4,57 м) сначала подвергают жёсткому изгибу (диаметр 3" – 7,62 см), далее – многоосному перемещению со скоростью 10 фут/с (3,048 м/с) в течение 28 800 циклов в день. Процесс непрерывно контролируется на наличие коротких замыканий, падений напряжения и других проблем в восьми точках вдоль всей длины кабеля. После более чем 10 млн циклов изгиба тест останавливается. По результатам подобных испытаний никаких физических или электрических сбоев не наблюдается.

Как правило, небольшие повреждения линии почти неизбежны при прокладке обычного кабеля типа витой пары, поскольку при монтаже кабель укладывают в нужную инфраструктуру. Кабель со спаянными парами защищён от подобных воздействий. Он может выдерживать усилия на разрыв до величины в 40 фунт-сила/фут (54,23 Н·м), что на 60% больше, чем у обычного промышленного кабеля. Кроме того, конструкция позволяет выдерживать даже очень небольшой радиус изгиба, немного превышающий внешний диа-

метр, в то время как экранированные кабели могут демонстрировать разделение пар в петле, которая в 8 раз превышает внешний диаметр.

В современном мире одно можно сказать наверняка, что сейчас нельзя позволить ошибаться в выборе кабеля, особенно в промышленной среде. Личная безопасность, качество продукции и прибыль – всё на кону. Стоимость даже одного, относительно короткого провала в передаче данных на предприятии может легко перерасти в катастрофу.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Коммерческий кабель отлично подходит для применения в чистых и защищённых помещениях с качественным напольным покрытием и контролируемой температурой. Но когда речь идет о промышленном предприятии, где присутствуют различные вибрационные нагрузки, влага, химикаты и т.д., необходим кабель, который готов выдержать воздействие самых различных агрессивных факторов. Появление кабеля промышленного класса позволило значительно повысить надёжность подобных систем. Однако для кабеля типа витой пары, ко-

торый зачастую применяется для передачи данных в промышленной сети, этого, увы, недостаточно. Несовершенство конструкции позволяет говорить, что при механических воздействиях кабель может существенно ухудшить свои электрические параметры.

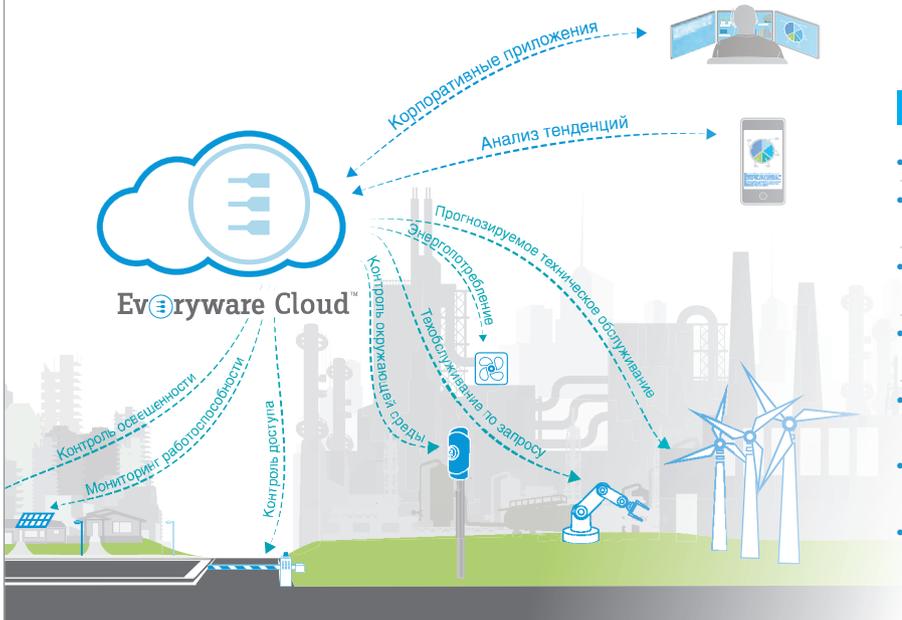
Чтобы компенсировать данный недостаток, компания Belden представила новую технологию «спаянная витая пара». Смысл заключается в центрировании проводников в паре с последующей фиксацией. Данный подход позволяет существенно увеличить как механическую прочность, так и электрические параметры кабеля. Также возрастает помехозащищённость кабеля по сравнению с обычной витой парой. Применение кабеля, созданного по данной технологии, позволит увеличить надёжность сети передачи данных, снизить итоговую стоимость, а также обеспечить максимальное время безотказной работы сетевой инфраструктуры. ●

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



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



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ



Высоконадёжное биометрическое решение BioSmart Mobile ID

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 Общего регламента ЕС по защите персональных данных – GDPR и может использоваться в различных секторах экономики. Таким образом, BioSmart Mobile ID открывает новые пути для высоконадёжных биометрических систем.

BioSmart Mobile ID – это решение, основанное на сервисе LEGIC Connect и технологии распознавания рисунка вен ладони Biosmart. Оно позволяет организовать сложную биометрическую систему контроля доступа (ACS), в которой все личные данные пользователя, включая биометрические шаблоны, хранятся на мобильном устройстве пользователя.

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

1. Сервер BioSmart предназначен для регистрации пользователей в программе BioSmart Studio v5, 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 с микросхемой LEGIC серии 6000 внутри считывает данные с ближайших устройств через Bluetooth с низким энергопотреблением (BLE) или через 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, приложив ладонь.

Пользовательский мобильный телефон также может быть использован 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:

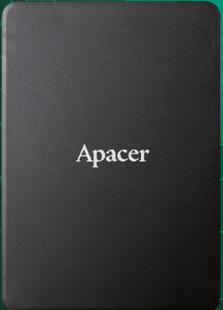
- защита пользовательских биометрических данных, предоставляемых LEGIC Connect;
- база данных состоит только из идентификатора пользователя (UID) и прав доступа;
- производительность не зависит от количества пользователей;
- двухфакторная аутентификация (телефон + ладонь);
- неограниченное количество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

Apacer

For Industrial
industrial.apacer.com

Передовая технология 3D NAND

- Увеличенная ёмкость
- Высокая производительность
- Механизм коррекции ошибок LDPC ECC
- Повышенная надёжность



2,5"



M.2



mSATA



MO297



CFast



CFExpress



µSSD



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

Память битом не испортишь

Инженеры компании Арасег проделали огромную исследовательскую работу, в результате которой им удалось создать комплексное решение для приложений, особо критичных к надёжности хранения данных. В статье рассказано об особенностях твердотельных накопителей промышленного класса производства Арасег, выделяющих эти устройства из числа аналогов.

В связи с бурным развитием технологий связи 5G, Интернета вещей (IoT), искусственного интеллекта (AI) и периферийных вычислений рынок промышленных устройств находится на небывалом подъёме. Но названные технологии требуют всё больше места для хранения данных. При этом ни один производитель не хочет жертвовать высокой надёжностью, производительностью или широким температурным диапазоном. Новое поколение решений промышленного класса для хранения данных компании Арасег базируется на технологии 3D NAND Flash, обеспечивающей большую ёмкость и производительность.

Сама по себе технология 3D NAND уже не является новинкой, поскольку присутствует и продолжает лидировать на рынке флэш-памяти с 2016 года. Однако продукция компании Арасег выделяется среди аналогичных решений тем, что серийные устройства NAND Flash по-настоящему надёжны. После многолетнего сотрудничества с Toshiba и тщательного тестирования инженерами по исследованиям и разработкам компания Арасег официально представила свою серию высокотемператур-

ных 3D NAND Flash промышленного класса.

В продуктах NAND Flash от Арасег используются интегральные схемы Toshiba в конфигурациях 2D SLC (одноуровневая архитектура), 2D MLC (многоуровневая архитектура), а благодаря тесному сотрудничеству Арасег с Toshiba в четвёртом квартале 2018 года была официально запущена новая серия твердотельных накопителей на базе 64-слойной технологии NAND Flash 3D TLC (трёхуровневая архитектура, частный случай многоуровневой).

Инженеры Арасег сравнивают переход от 2D SLC или MLC к 3D TLC с переходом в строительстве от одноэтажных домов к небоскрёбам. Вертикальная конструкция технологии 3D NAND нейтрализует взаимное влияние соседних ячеек памяти, вызванное малыми расстояниями между ними, обусловленными технологией 2D NAND. Это обеспечивает превосходные удельную ёмкость и надёжность, а также снижает энергопотребление (рис. 1).

Тем не менее, 3D NAND в общем случае имеет и недостатки по сравнению с 2D NAND, такие как худшая надёжность, меньшее число циклов перезапи-

си (P/E – Program/Erase) и более скромные диапазоны рабочих температур. В борьбе за лучшие показатели Арасег продолжает использовать только микросхемы Toshiba, обеспечивающие впечатляющее общее количество циклов P/E (3000) и поддерживающие работу в диапазоне температур $-40...+85^{\circ}\text{C}$. Кроме того, компания Арасег разработала различные варианты встроенного программного обеспечения и технологий, которые, как ожидается, продлят срок службы решений 3D NAND.

О ПОЛЬЗЕ ИЗБЫТОЧНОСТИ

В своих последних решениях 3D NAND SSD с целью обеспечения лучшей долговечности и производительности случайного чтения/записи Арасег использует технологию избыточного выделения ресурсов (OP – Over-provisioning). При сравнении поддерживающих технологию OP устройств с теми, которые её не поддерживают, полезными контрольными показателями являются индикатор эффективности записи (WAI), количество операций чтения/записи в секунду (IOPS) и эффективность операции «сборки мусора» (GC).

С точки зрения индикатора WAI, использование OP в изделии ёмкостью 128 Гбайт может снизить WAI с 1,68 до 1,47, а WAI для продуктов 256 Гбайт на базе OP снизится ещё больше – на 25%. Что касается определения IOPS, SSD сначала записывается до полного заполнения в течение примерно 500 минут, а затем начинается период жёсткого тестирования. SSD с OP в этих условиях может достигать средней скорости IOPS 3700, в то время как для изделий без OP она будет ближе к 2000. Тест GC также показал, что SSD с OP имеет эффективность фоновой обработки примерно на 65% лучше, чем SSD без OP (рис. 2).

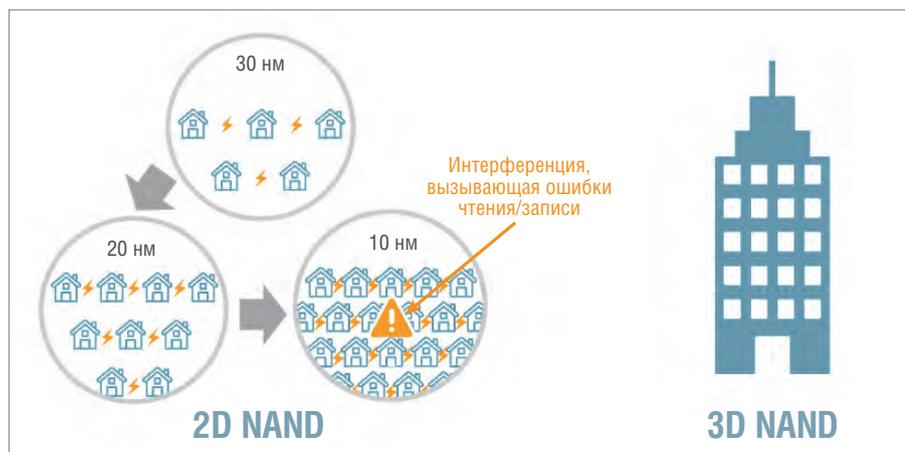


Рис. 1. Сравнение технологий 2D и 3D NAND

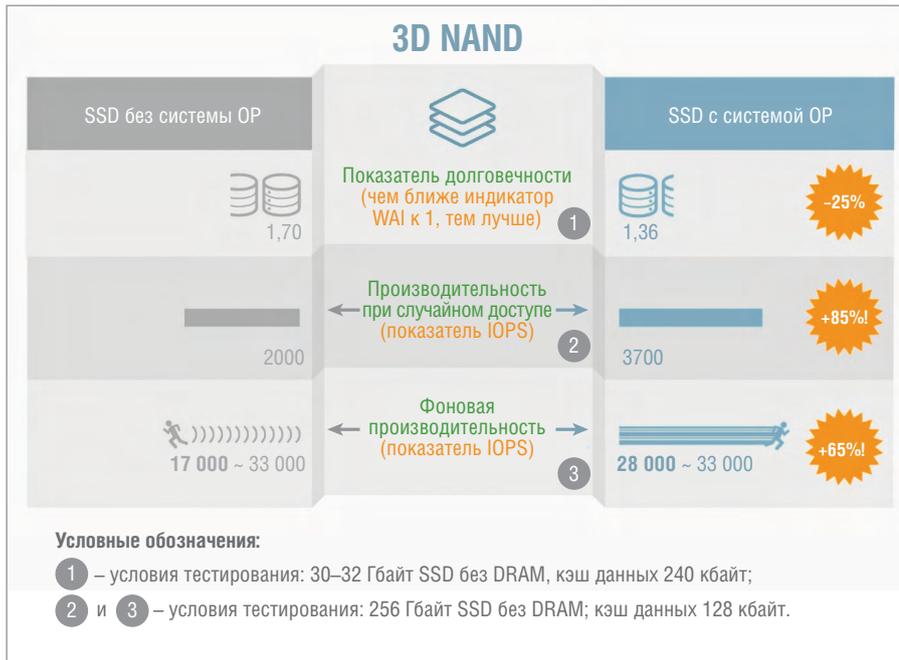


Рис. 2. Технология OP повышает эффективность работы с испорченными блоками

О КОРРЕКЦИИ ОШИБОК

Инженеры Арасег позаботились и о совершенствовании механизма исправления ошибок (ECC – Error Correction Code). Этот механизм помогает гарантировать, что в процессе чтения/записи в NAND Flash не образуются некорректные данные, что делает их хранение более надёжным. По сравнению с 2D SLC и MLC, использующими механизмы BCH ECC (разновидность кода ECC) для исправления до 72 битов на 1 кбайт, реализация механизма ECC 3D TLC Арасег с кодом контроля чётности с низкой плотностью (LDPC) может обеспечить возможность исправления более 120 ошибочных битов.

В дополнение к большим возможностям исправления ошибок LDPC ECC Арасег функционирует на трёх различных уровнях и надёжно предотвращает дальнейшее появление ошибок данных. Механизм ECC LDPC состоит из аппаратной и программной частей. В случае сбоя обоих этих уровней защиты данные по-прежнему будут защищены технологией DataRAID™, автоматически генерирующей файл чётности, сохраняемый вместе с данными. Он может использоваться для контроля и восстановления данных, которые невозможно исправить аппаратным или программным кодированием (рис. 3).

Двухэтапная оптимизация

С целью продления эффективного срока службы твердотельных накопителей 3D NAND компания Арасег разработала собственное двухкомпонентное

решение. Первая его часть – это программно-аппаратный комплекс CoreAnalyzer2, а вторая – программное обеспечение для интеллектуального мониторинга SSDWidget2.0. Совместно эти технологии позволяют клиентам выбрать подходящий для их нужд твердотельный накопитель и полностью контролировать его работу.

По некоторым оценкам, в настоящее время в мире насчитывается более 3 млрд смартфонов, 2 млрд ПК и около 8,4 млрд устройств IoT. Каждое из них имеет свои собственные твердотельные накопители и встроенное программное обеспечение, и нет универсального решения, которое бы удовлетворило потребности всего многообразия приложений.

Тем не менее, пользуясь всеми преимуществами CoreAnalyzer2 от Арасег,

клиенты могут легко подобрать наиболее подходящий для их нужд SSD. При необходимости CoreAnalyzer2 может также помочь в выборе индивидуальной прошивки SSD. CoreAnalyzer2 собирает данные об использовании и работе SSD, сохраняя при этом конфиденциальность клиентов, никогда не анализируя, какие данные записываются, а просто фиксируя время и условия, при которых они были записаны. Профессиональная техническая команда Арасег использует собранные данные для проведения анализа использования и делает на основе полученного отчёта оптимальные предложения клиентам.

После подбора и установки твердотельного накопителя клиенты могут отслеживать его функционирование в рабочих условиях, используя вторую часть «бинарного» решения – SSDWidget2.0. Это программное обеспечение, установленное на компьютер заказчика, позволяет инженерам отслеживать состояние твердотельных накопителей в режиме реального времени. Таким образом, они могут предвидеть окончание срока службы накопителей и, заблаговременно готовя им замену, обеспечивать целостность информации. Это повышает надёжность данных и во многих случаях сокращает затраты на персонал и обслуживание (рис. 4).

История успеха

Для выбора подходящего SSD в составе интеллектуальной информационной системы парковки, созданной сингапурским клиентом Арасег, использовалось ПО CoreAnalyzer2. С его помощью осуществлялся круглосуточный мониторинг данных в режиме реального времени с целью их анализа и повышения надёжности хранения. Проанализиро-

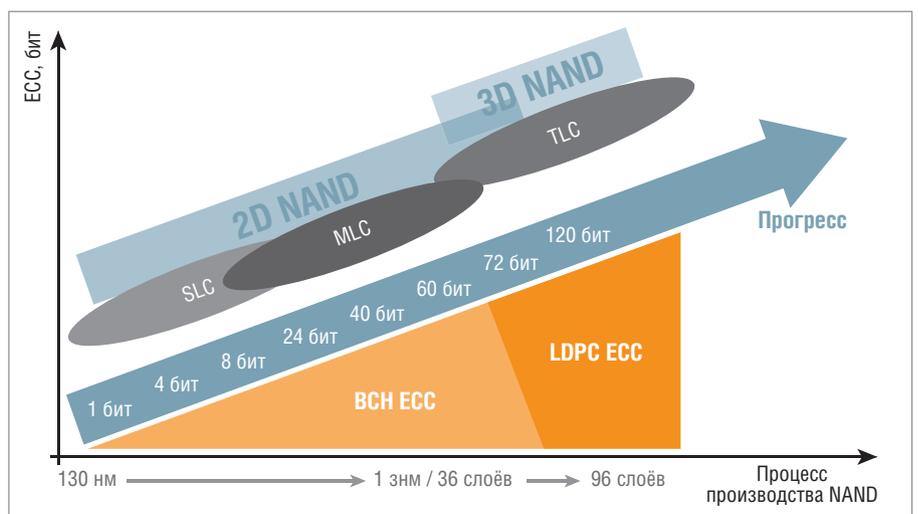


Рис. 3. Технология LDPC ECC позволяет корректировать более 120 бит данных



Рис. 4. SSDWidget2.0 – средство для удалённого контроля дисков SSD

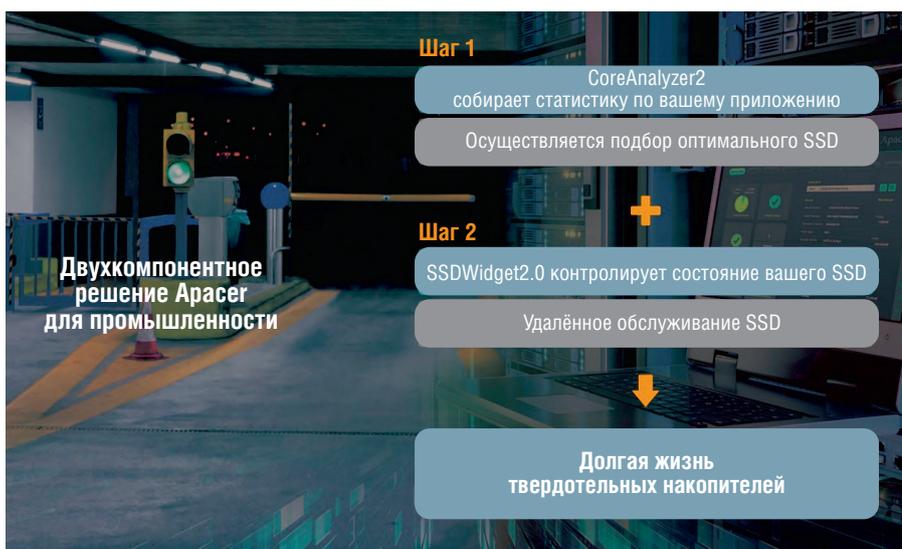


Рис. 5. Двухкомпонентное решение от Araserg продлевает жизнь SSD-накопителей

вав условия работы и выявленные проблемы, клиент выбрал продукты Araserg с защитой от сульфурации, широкими диапазонами рабочих температур и функцией TCG Opal 2.0 (встроенное аппаратное шифрование диска). После этого клиент продолжал следить за функционированием своих устройств посредством установленного в смартфоны решения SSDWidget2.0. Результатом проделанной работы стала успешно функционирующая система управления (рис. 5).

Аналогичное решение также позволило достичь значительных результатов на морской платформе в США. В тяжёлых условиях удалённой работы морские разведочные платформы обязаны функционировать бесперебойно, а их оборудование должно хранить большие объёмы данных. Но к большинству морских скважинных платформ можно добраться лишь на корабле или вертолёте, что делает выездные работы инженеров чрезвычайно дорогими. Дистан-

ционно отслеживая состояние работоспособности SSD через SSDWidget2.0, можно предвидеть проблемы и избежать возможных сбоев в работе дисков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технологии и решения промышленного класса Araserg 3D NAND незаменимы для приложений, нуждающихся в надёжном хранении данных. Будь то IoT, сетевая инфраструктура, транспорт, оборона, здравоохранение или даже компьютерные игры, твердотельный накопитель Araserg обеспечит наилучший баланс надёжности, эффективности и низкого энергопотребления. Возможно-сти здесь практически безграничны. ●

Статья подготовлена по материалам компании Araserg

**Авторизованный перевод
Юрия Широкова
E-mail: textoad@gmail.com**

НОВОСТИ НОВОСТИ

Компания ICONICS представила голосовой человеко-машинный интерфейс для промышленных объектов



В апреле 2019 года на международной промышленной выставке Hannover Messe компания ICONICS представила новый интерфейс GENESIS64™ Voice Machine Interface (VMI).

Этот интерфейс делает доступным использование голосовых команд для мониторинга состояния систем и процессов, управления оборудованием и устройствами, а также для анализа ключевых показателей эффективности (KPI). Данная технология распознаёт команды на нескольких языках, что будет удобно как для технической поддержки, осуществляемой производителем, так и для диспетчеров, операторов, менеджеров и обслуживающих объект инженеров на местах.

С помощью голосовых команд в несколько слов пользователи могут запускать и останавливать оборудование, изменять температуру, регулировать уставки, просматривать рабочие задания и анализировать огромные объёмы данных – всё это без рук, используя только свой голос, не отвлекаясь от локальной задачи на управление через мнемосхемы и меню.

Это решение интегрируется с популярными технологиями голосового помощника, в том числе от Amazon, Microsoft Cortana и Google. Благодаря инструменту ICONICS Workbench пользователи смогут создавать «навыки», которые работают с помощью облачных сервисов и технологий голосового взаимодействия, включая Amazon Web Services (AWS) для Alexa, LUIS.AI для Microsoft Skype/Teams/Cortana и Google Actions для Google Home/Assistant. ●

ЛЭТИ & ЭРЕМЕКС: совместные усилия для подготовки современных инженерных кадров

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» и ведущий отечественный разработчик САПР электроники ЭРЕМЕКС приступили к реализации совместной обучающей программы.

Сотрудничество сторон в рамках внедрения комплексной обучающей программы предусматривает оснащение вуза программным обеспечением ЭРЕМЕКС и проведение совместных мероприятий для ведущих предприятий региона.

Новый долгосрочный проект является продолжением успешного сотрудничества СПбГЭТУ «ЛЭТИ» с одним из стратегических партнёров университета. Профессиональное общение между специалистами ЭРЕМЕКС, студентами, выпускниками и преподавателями СПбГЭТУ «ЛЭТИ» ведётся уже давно и успешно. Его достойным результатом стала договорённость об организации совместного образовательного проекта на основе перспективной системы автоматизированного проектирования печатных плат Delta Design. В рамках развития сотрудничества компания ЭРЕМЕКС осуществляет поставку более 50 лицензий программного продукта САПР Delta Design для факультета электротехники и автоматики и факультета радиотехники и телекоммуникаций, а также для реализации научно-исследовательских проектов.

В феврале 2019 года группа преподавателей и студентов ЛЭТИ под руководством специалистов ЭРЕМЕКС прошла обучение базовому курсу работы с системой. В настоящее время осуществляется внедрение Delta Design в учебный процесс вуза.

— Разработка современной аппаратуры сегодня невозможна без применения систем автоматизированного проектирования, которые давно и успешно заменили труд конструктора и разработчика, когда он стоял возле кульмана. В своё время в ЛЭТИ, в том числе на кафедре Игоря Германовича Мироненко, работали научные группы, которые успешно взаимодействовали с предприятиями, разрабатывали программное обеспечение и аппаратуру, — рассказывает проректор по стратегическому развитию СПбГЭТУ «ЛЭТИ» Виктор Анатольевич Тупик. — С переходом к персональным вычислительным технологиям лидерство на рынке захватили ведущие мировые производители — и программного обеспечения, и вычислительных ресурсов. Поэтому долгое время мы в основном учили студентов использовать зарубежное программное обеспечение. Сегодня отечественные разработки всё более успешно выходят на российский рынок. В данном случае мы имеем возможность взаимодействовать с одним из ведущих отечественных разработчиков программного обеспечения для создания электронных средств. В ЛЭТИ есть специалисты, которые детально знакомы с этим проектом. Мы используем пакет Delta Design в учебном процессе, показывая соотношение этого программного обеспечения и его зарубежных аналогов. Мы считаем, что выпускник будет обладать большими компетенциями и возможностями для работы на современном предприятии высокотехнологичных отраслей экономики, если он будет понимать, чем хороши и чем отличаются друг от друга перспективные и применяющиеся сегодня САПР. Поэтому мы за-

интересованы в таком сотрудничестве — для нас это шаг вперёд.

В рамках укрепления и развития сотрудничества 28–29 мая 2019 года на базе СПбГЭТУ «ЛЭТИ» проведена совместная конференция «День радио ЭРЕМЕКС в Санкт-Петербурге», участниками которой стали представители крупнейших профильных предприятий Северо-Западного региона. ●

Комфортная среда — что это для вас?

Вы заходите в квартиру: выключается сигнализация, свет тоже включается сам, температура воздуха — идеальная. В современном мире комфорт состоит их множества невидимых непрофессиональному глазу технологий.

Первая ступень — это элементарная автоматизация зданий: системы пожаротушения и дымоудаления, лифты, двери, тепловые завесы. Вторая — это так называемый умный дом, в котором вы можете управлять всеми функциями квартиры со своего смартфона. То же самое — в нежилых помещениях.

Большую роль в комфортной среде играет освещение: уличные фонари, технические лампы, декоративные светильники и праздничное украшение. Поэтому неудивительно, что главная выставка освещения сейчас перерождается и начинает отражать концепцию международных выставок Light + Building.

Сентябрь — лучшее время для старта нового бизнес сезона 2019/2020. Приходите с 10 по 13 сентября на выставку и убедитесь лично.

На протяжении 25 лет существования выставка прошла долгий путь и стала точкой притяжения для профессионалов из разных сфер. Освещение, электротехника, технологии для умного дома и автоматизации зданий — это та основа, которая делает комфортной среду вокруг нас. Мероприятия в рамках выставки организованы таким образом, чтобы торговые компании и производители активно взаимодействовали с профессионалами: дизайнерами, архитекторами, урбанистами, проектировщиками, инженерами, электромонтажниками и интеграторами.

В 2018 году выставка успешно прошла в новом формате, оправдав свой девиз «Больше чем свет».

Приходите на Международную выставку освещения, систем безопасности, автоматизации зданий и электротехники Interlight Russia | Intelligent building Russia 10–13 сентября в ЦВК «Экспоцентр» узнавать о новинках и общаться с коллегами. Только объединившись, мы сможем создать комфортную среду вокруг нас.

Interlight Russia | Intelligent building Russia, 10–13 сентября, ЦВК «Экспоцентр». ●



Юрий Тимонин

iKey: надёжность в любых условиях

В современном мире осталось не так много людей, которые бы не пользовались различными компьютеризированными устройствами (от банкомата до смартфона) хотя бы время от времени. ЭВМ глубоко проникли во все сферы человеческой жизни, а мы, в свою очередь, привыкли общаться с ними посредством различных типов реализации клавиатуры и указательного устройства. Само собой, в зависимости от сложности условий работы и требуемого уровня отказоустойчивости конкретного приложения надёжность и защищённость ЭВМ, мониторов и устройств ввода также варьируются в широких пределах, а использование условно «офисных» комплектующих, например, в нефтегазовой или военной сфере недопустимо. В прошлом вопрос защищённости устройств ввода пытались решать с помощью силиконовых накладок или чехлов, но необходимого уровня надёжности они не обеспечивали. Современные устройства ввода для промышленных применений являются намного более технологичными. В авангарде производителей клавиатур и указательных устройств находится американская компания iKey, зарекомендовавшая себя как поставщик периферии высочайшего качества.

ПОРТРЕТ КОМПАНИИ

Компания iKey была создана в 1989 году уроженцем штата Техас Стивом Мейером и до сих пор остаётся частной семейной компанией, что позволяет избегать длительных согласований и принимать решения достаточно быстро. Штаб-квартира и производство находится в Остине, штат Техас. Здесь же выполняется полный цикл работ от проектировки до тестирования. Все изделия проходят процедуру контроля качества и работоспособности, прежде чем быть отправленными заказчику (доля забракованных устройств составляет менее 0,1%). Для оперативного выполнения заказов на складе постоянно поддерживается необходимое количество комплектующих. Поддержка клиентов не заканчивается после завершения годового гарантийного срока: к техническим специалистам компании всегда можно обратиться по вопросам ремонта, кастомизации или же просто за консультацией. Многие заказчики работают с iKey более 26 лет, и объёмы производимой продукции постоянно растут.

ТЕХНОЛОГИИ И ВОЗМОЖНОСТИ

Большинство моделей клавиатур iKey базируется на резиномембранной технологии детектирования нажатия клавиши. Клавиатурное поле представляет собой монолитную рельефную накладку, изготовленную из промышленного силикона с выдавленными на ней клавишами, на обратной стороне которых находятся угольные контакты. Эта мембранная матрица располагается на печатной плате, и при воздействии на клавишу она, прогибаясь, касается соответствующего места на плате и замыкает контакт — происходит детектирова-

ние нажатия (рис. 1). Символы наносятся на клавиши с помощью лазерной гравировки. Клавиатуры с такой монолитной поверхностью очень легко чистить, при этом, в отличие от, например, клавиатур с короткоходовыми переключателями, они сохраняют высокую тактильность, и отсутствует необходимость прилагать большие усилия для нажатия клавиши. Мембранная матрица также может служить промежуточным слоем, то есть играть роль переключателя, в то время как рабочая поверхность каждой клавиши изготавливается из специального состава на основе эпоксидной смолы или нержавеющей стали. Такая технология производства клавиатурного поля позволяет достигать степени защиты вплоть до IP68 и высокого уровня надёжности: каждая клавиша гарантированно выдерживает более 10 млн нажатий, что намного больше, чем обычно бывает необходимо в реальных условиях. Исполнение клавиатуры может быть разных типов:

- 1) настольная или монтируемая с помощью, например, креплений стандарта VESA корпусированная клавиатура;
- 2) встраиваемая в панель;
- 3) OEM-клавиатура;
- 4) для установки в 19" стойку;
- 5) носимая.

Корпуса клавиатур выполняются из поликарбоната или нержавеющей стали, обеспечивая механическую прочность, полную герметичность и защиту от пыли, грязи и коррозионных жидкостей. Для работы в условиях недостаточной освещённости во многих моделях предусмотрено наличие светодиодной подсветки разных цветов с регулируемой степенью яркости. Подсветка отдельных моделей позволяет работать с приборами ночного видения.

Как стандартное изделие изготавливаются клавиатуры с 25 типами языковых раскладок. Если понадобится более специфичный вариант, по желанию заказчика может быть использован любой набор символов.

Помимо клавиатур компания iKey занимается производством указательных устройств. Они могут представлять из себя отдельное конструктивно завершённое изделие или быть интегрированы непосредственно в клавиатуру. Типы указательных устройств iKey:

- 1) сенсор Force Sensing Resistor (FSR) — резистивный сенсор без механических элементов, с которым можно работать



Рис. 1. Устройство резиномембранной клавиатуры



Рис. 2. Сенсор FSR, OEM-версия

- в перчатках. Время наработки на отказ составляет 420 тысяч часов (рис. 2);
- 2) трекболы различных размеров. Ресурс – около 1 млн оборотов;
- 3) сенсорная панель;
- 4) мыши различных моделей.

Подключение устройств ввода может быть осуществлено с помощью классически применяемых в таких случаях интерфейсов USB и PS/2. Существуют модели с беспроводным подключением, например, использующие Bluetooth. Кроме того, может быть установлен необходимый пользователю специализированный разъём.

Соответствие продукции iKey самым суровым требованиям подтверждается наличием американского военного сертификата MIL STD 461 или 810 у многих изделий, что подразумевает возможность эксплуатации в широком температурном диапазоне, коррозионную стойкость, соответствие требованиям по ЭМС, устойчивость к перепадам давления, вибрациям, ударам, влаге, обледенению, песку и пыли.

Отдельные модели клавиатур и указательных устройств имеют также искробезопасные модификации.

Если же в списке стандартных изделий подходящего не нашлось – ничего страшного. Можно либо кастомизировать существующую модель, либо разработать новую с нуля, а затем организовать испытание на соответствие любым декларируемым требованиям.

РЕШЕНИЯ НА ВСЕ СЛУЧАИ ЖИЗНИ

Как несложно предположить, высокий уровень защиты подразумевает применение изделий в таких ответственных сферах, как общественная безопасность, промышленность, нефтегазовая отрасль, военно-промышленный комплекс и медицина.

Вот некоторые примеры успешной интеграции устройств iKey в проекты заказчиков.

Компания Lockheed Martin использует клавиатуры iKey не только на земной поверхности, но и глубоко под ней. Они являются частью беспроводной системы экстренной связи MagneLink, применяемой на угольных шахтах и одобренной MSHA – Mining Safety and Health Administration. Эти клавиатуры соответствуют требованиям по применению в сферах добычи и переработки полезных ископаемых.

Множество правоохранительных организаций используют мобильные клавиатуры iKey, например, Нью-Йоркское полицейское управление, Калифорнийский дорожный патруль, Лондонская полиция и метрополитен.

Клавиатуры iKey, пригодные для обработки дезинфицирующими средствами, можно найти на пищевых производствах Nestle. Носимые клавиатуры, предназначенные для крепления на руке оперативника, используются компанией Amphenol.

Производители защищённых ноутбуков часто обращаются в компанию iKey с задачей разработки клавиатуры для своих изделий. Одному из поставщиков требовалась клавиатура, соответствующая строжайшим требованиям, в первую очередь касающимся электромагнитного экранирования и устойчивости к электростатическим зарядам. Ноутбуки планировалось использовать в широком спектре военных программ, и их надёжность не должна была вызывать вопросов. iKey удалось спроектировать и изготовить OEM-клавиатуру, подходящую по всем критериям. В настоящее время в мире насчитывается более 70 000 единиц таких изделий.

В то же время iKey занимается разработкой пристяжных клавиатур и клавиатур-кейсов для планшетов, дополняющих их функциональность и улучшающих защиту. Подобные устройства были разработаны для Apple Ipad, Samsung Galaxy Tab Active 2, планшетов Panasonic Toughpad и Durabook (рис. 3).

Для одной из железнодорожных компаний понадобилось 700 комплектов дисплеев и клавиатур для путеизмерительных вагонов. Решением стали сенсорные 13,3-дюймовые дисплеи повышенной яркости (помимо устройств человеко-машинного интерфейса iKey также занимается и производством дисплеев, однако эта тема выходит за рамки данной статьи) и кастомизированные Bluetooth-клавиатуры, встроенные в панель управления и имеющие степень защиты IP65.

Ещё одним интересным проектом стала интеграция док-станции Samsung Dex для смартфона Galaxy S8 в информационную систему автомобилей служб обеспечения безопасности: к док-станции через разъём HDMI подключаются монитор и Bluetooth-клавиатура (оба устройства производства iKey). Таким образом, смартфон становится многофункциональным.



Рис. 3. Пристяжная клавиатура IK-PAN-FZG1-NB-V5 для планшета Panasonic FZ-G



Рис. 4. Клавиатура SK-101-M



Рис. 5. Клавиатура DU-5K-TB



Рис. 6. Клавиатура RDC-5K-FSR



Рис. 7. Клавиатура АК-39



Рис. 8. Клавиатура SL-86-911-461



Рис. 9. Клавиатура DT-810-TB

нальным устройством, с которым удобно работать вне автомобиля и который служит основой для полноценного персонального компьютера внутри него.

НЕСТАРЕЮЩАЯ КЛАССИКА И НОВИНКИ ПРОДУКЦИИ

Одним из классических примеров клавиатур iKey является модель SK-101-M (рис. 4). Функционально это самая обычная офисная полноформатная клавиатура с цифровой панелью, но есть несколько существенных отличий. Клавиатура пригодна для мобильных приложений, оборудована монтажными отверстиями, имеет степень защиты IP65 и диапазон рабочих температур $-40...+70^{\circ}\text{C}$.

Клавиатура DU-5K может комплектоваться различными типами указательных устройств (FSR-сенсор, трекбол, сенсорная панель) и для удобства пользователя оборудована 24 функциональными клавишами вместо привычных 12 (рис. 5). Таким образом, в одном компактном корпусе умещается весь необходимый арсенал устройств ввода с дополнительной возможностью адаптации клавиш к нуждам конкретного прило-

жения. Клавиатура поставляется в трёх версиях: OEM, для панельного монтажа и настольная.

Серия 5K также включает в себя модель для монтажа в 19" стойку – RDC-5K (рис. 6). Функциональных клавиш на ней 20, она является выдвжной и монтируется в рамочный корпус высотой 1U.

Примерами тактических клавиатур, нашедших применение в военной и смежных сферах, являются АК-39 и SL-86-911-461. Обе они соответствуют стандарту MIL-461, что означает очень высокую устойчивость к любым внешним воздействиям. АК-39 (рис. 7) – это носимая клавиатура с указательным устройством FSR и высокими характеристиками ЭМС. Несмотря на компактные габариты, она очень удобна в использовании. Существует модификация с подсветкой, позволяющей работать с приборами ночного видения (ПНВ). Подключается к головному устройству она с помощью USB-кабеля, однако планируется создание беспроводной версии. SL-86-911-461 (рис. 8) – это уже клавиатура привычных нам размеров, однако с некоторыми важными особенностями. При сохранении типичного размера клавиш её компоновка поз-

воляет уместить клавиатурное поле и указательное устройство на минимальной площади. Присутствуют отверстия под крепления формата VESA, подсветка с регулируемой яркостью (красная, зелёная и для работы с ПНВ) и программируемая кнопка Blackout. Степень защиты этой клавиатуры – IP68. Подключение выполняется с помощью интерфейса PS/2.

Если упомянутые ранее модели клавиатур оборудованы корпусами из поликарбоната, то модель DT-810 (рис. 9) комплектуется корпусом из нержавеющей стали, из-за чего имеет солидную массу почти в 2 кг. Указательным устройством может служить либо FSR-сенсор, либо трекбол. Существует также версия со светодиодной подсветкой зелёного цвета – DBL-810.

Если же идти ещё дальше в вопросах механической прочности, то мы приходим уже к так называемым вандалоустойчивым решениям, где по понятным причинам резиновое клавиатурное поле нельзя оставлять на поверхности. Примером такой клавиатуры может служить PM-65 (рис. 10), которую можно использовать в уличных информационных терминалах или банкоматах: она способна работать при температурах $-40...+60^{\circ}\text{C}$, оборудована указательным устройством (трекбол или сенсорная панель) и не боится грубых воздействий. Помимо таких суровых решений в линейке клавиатур iKey присутствуют также клавиатуры с привычными нам пластиковыми длинноходовыми клавишами, только с несколькими важными особенностями: они работают при температуре -20°C , отличаются повышенной механической прочностью и степенью защиты IP65 (рис. 11).

Стремление освободиться от проводов постепенно приходит и в промышленную сферу. Например, одна из новинок – VT-870-TP-SLIM (рис. 12), более тонкая версия клавиатуры VT-870-TP, позволяет использовать для подключения беспроводное соединение Bluetooth или традиционный USB-разъём (подключение и зарядка клавиатуры выполняются с помощью кабеля MicroUSB-USB). Клавиатура работает в температурном диапазоне $0...+60^{\circ}\text{C}$, оснащена сенсорной панелью, подсветкой, монтажными отверстиями VESA и защищена по стандарту IP67.

Среди указательных устройств хочется отметить оптическую мышь DT-OM (рис. 13), работающую практически на любой поверхности и имеющую степень защиты IP65. Крепкий корпус из поликарбоната покрыт слоем силикона и образует монолитную гладкую поверхность, что значительно облегчает процедуру очистки и дезинфекции – грязи и бактериям просто негде скапливаться. Такой дизайн отлично подойдёт для пищевой промышленности, фармакологии и медицины. Кроме того, эта мышь не боится холодов, функционирует при температуре от -40°C и выпускается в двух вариантах расцветки – чёрном и белом.

Визитную карточку iKey – сенсор FSR можно приобрести не только в составе клавиатуры. Он поставляется отдельно в самых разных модификациях, отличающихся геометрией расположения функциональных элементов, размерами и типом корпусировки, от миниатюрных встраиваемых версий до искробезопасных модификаций в массивном корпусе из нержавеющей стали.

ВЫБОР, В КОТОРОМ МОЖНО БЫТЬ УВЕРЕННЫМ

Упомянутые в статье устройства являются лишь малой частью модельного ряда iKey, но благодаря богатому опыту компании можно с уверенностью утверждать, что для любой задачи найдётся подходящее решение. Неизменными остаются две вещи – надёжность и актуальность применяемых

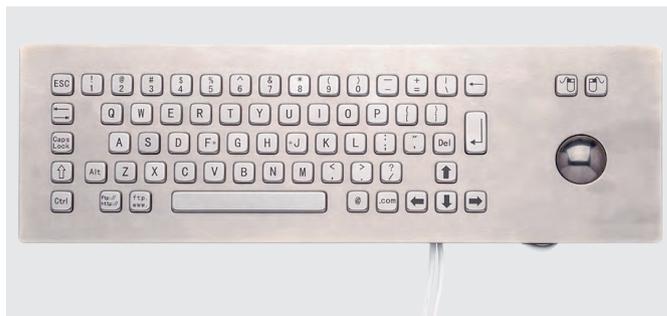


Рис. 10. Клавиатура PM-65-TB-SS



Рис. 11. Клавиатура IK-TR-911-FSR-RED с подсветкой и двумя USB-разъёмами для подключения внешних устройств



Рис. 12. Клавиатура VT-870-TP-SLIM



Рис. 13. Мышь DT-OM

технических решений. Разумеется, такой подход потребует больше финансовых вложений на момент внедрения, чем 10 офисных клавиатур, положенных на склад, но оградит пользователя от потенциальных потерь в случае простоя оборудования из-за поломки, виной которого окажется, на первый взгляд, такая простая вещь, как устройство человеко-машинного интерфейса. ●

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

Игорь Афонин

Надёжность избыточных дисковых массивов

ВВЕДЕНИЕ

Проектирование современной ИТ-системы предприятия невозможно без расчёта показателей надёжности. При этом основное внимание уделяется показателям надёжности функционирования системы, доступности сервисов и минимизации последствий простоя. В то же время основную ценность представляют данные.

Несмотря на тенденцию всё большего использования в системах хранения данных твердотельных накопителей (Solid State Drive, SSD), основным массовым компонентом хранения продолжают оставаться шпиндельные накопители – жёсткие диски (Hard Disk Drive, HDD). Именно они на текущий момент обеспечивают большие объёмы хранения по минимальной стоимости. Надо отметить, что не уделяется должного внимания проектированию системы хранения данных, для которой ключевым параметром является надёжность хранения и обеспечение доступности данных.

Современные жёсткие диски являются высокотехнологичными устройствами с ёмкостью до 14 Тбайт на устройство. Это практически предел, достижимый при использовании основного на текущий момент перпендикулярного способа записи данных на магнитный диск. Новые технологии, в частности, метод записи HAMR (Heat Assisted Magnetic Recording – тепловая магнитная запись), позволят достичь в ближайшее время ёмкости дисков до 30 Тбайт и более и минимизировать стоимость хранения данных, хотя и текущая ёмкость дисков позволяет строить системы хранения до нескольких петабайт в пределах одного шасси.

Отказы жёсткого диска

Современный жёсткий диск является высокотехнологичным устройством, состоящим из большого количества электронных компонентов, механических деталей и узлов, выполненных с микронными допусками (рис. 1). Несмотря на высокую сложность, конструктивные и технологические решения позволили обеспечить высокую надёжность жёстких дисков со средним временем наработки на отказ достигающим 2–2,5 млн часов. На первый взгляд, это гарантирует бесперебойную работу. Но с постоянно растущими требованиями по объёму хранения данных необходимо увеличивать количество дисков (шпинделей), что влечёт за собой уменьшение надёжности системы хранения.

Рассмотрим основные причины отказов жёстких дисков. Дерево отказов представлено на рис. 2.

Для жёстких дисков, основная задача которых – хранение данных, отказ – это их потеря, а точнее, невозможность их считывания. Современный подход выделяет два типа отказов дисков: первый – функциональный (явный) отказ, или,

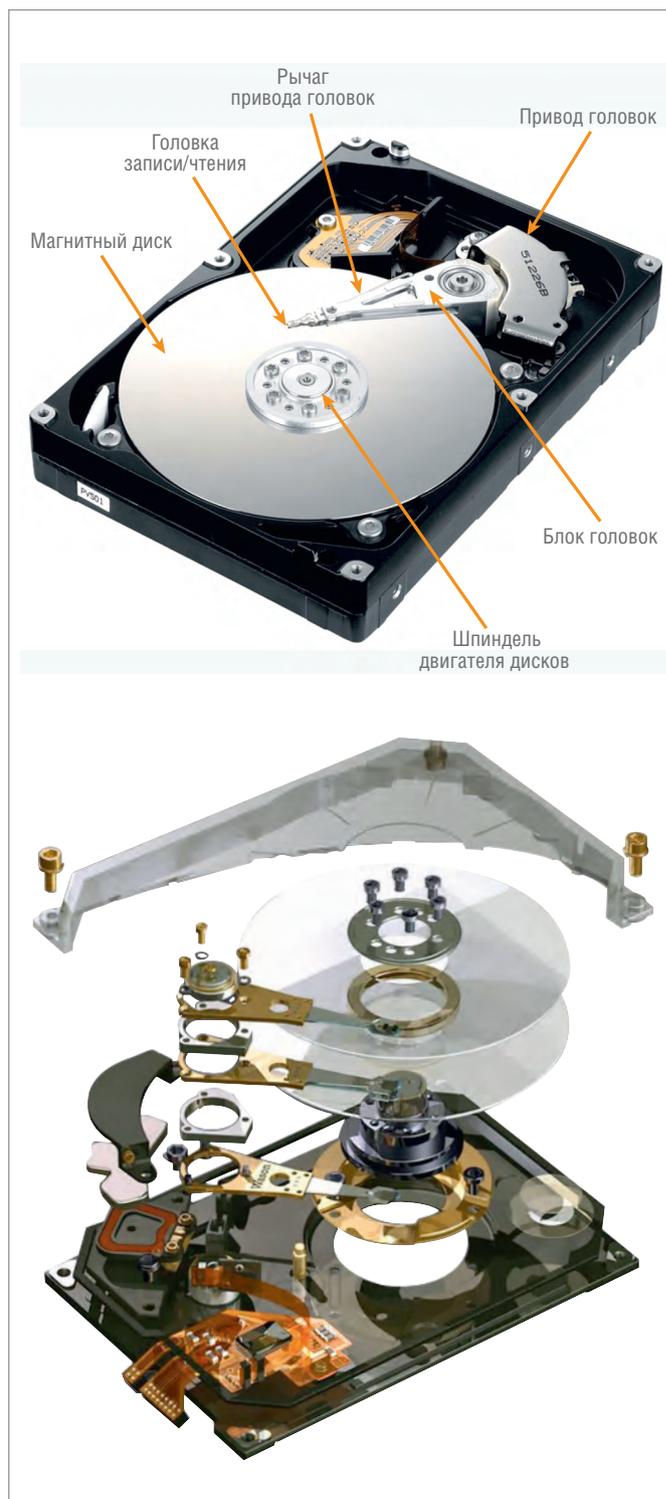


Рис. 1. Устройство жёсткого диска

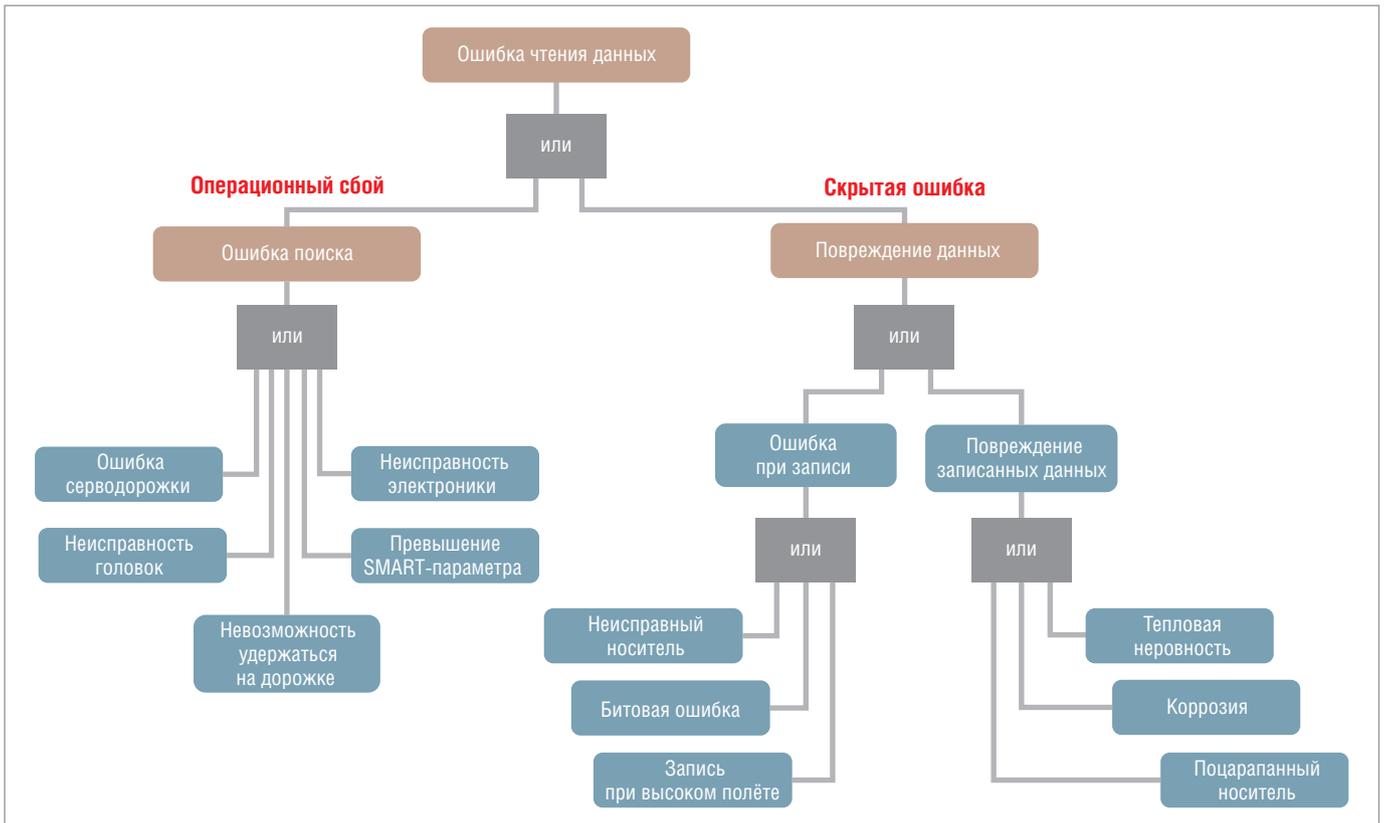


Рис. 2. Дерево отказов жёсткого диска

как принято говорить, операционный сбой, и второй – скрытая ошибка. Функциональный отказ обнаруживается на аппаратном уровне обслуживающим накопитель контроллером и при правильном построении системы не ведёт к потере данных. Скрытые ошибки явно не проявляются, но их последствия могут быть катастрофическими и в итоге способны привести к полной потере данных. Для обнаружения и исправления скрытых ошибок требуется применение специальных алгоритмов и дополнительных вычислительных ресурсов.

Основными причинами функционального отказа являются нарушение сервоазметки, сбой системы позиционирования, сбой и отказ в работе электроники накопителя, поломки считывающих головок и превышение лимита критических SMART-параметров (Self-Monitoring, Analysis and Reporting Technology – технология самоконтроля, анализа и отчётности, или технология оценки состояния жёсткого диска встроенной аппаратурой самодиагностики, а также механизм предсказания времени выхода его из строя).

Функциональный отказ проявляется двумя способами: во-первых, данные не могут быть записаны на жёсткий диск, во-вторых, после того как данные записаны и всё ещё присутствуют на жёстком диске (пластине), электронные или механические неисправности не позволяют считать их. Во втором случае для некоторых отказов возможно восстановление информации с использованием специального оборудования и программного обеспечения. Восстановление данных при отказе блока электроники можно осуществить заменой платы электроники от аналогичного диска.

СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ НАРАБОТКИ НА ОТКАЗ

Величина функциональных отказов определяет надёжность диска как устройства и выражается через среднее время наработки на отказ – Mean Time Between Failure (MTBF).

MTBF является статистическим термином и указывается в технической спецификации устройства. Необходимо понимать, что эта характеристика относится ко всей популяции дисков данной модели, а не к конкретному устройству, и является средней наработкой всех протестированных по специальной методике дисков, отнесённой к количеству отказов.

Значение MTBF вычисляется на основании большого (статистически значимого) количества приводов, непрерывно работающих на тестовом сайте, с экстраполяцией данных в соответствии с различными известными статистическими моделями для получения результатов.

Следует отметить, что параметр MTBF в целом характеризует надёжность восстанавливаемого устройства и определяется как

$$MTBF = MTTF + MTTR.$$

Здесь MTTF (Mean Time To Failure) – средняя наработка до отказа; MTTR (Mean Time To Repair) – среднее время до восстановления работоспособности (рис. 3).

Для компонентов системы, в частности, для жёстких дисков производитель, как правило, приводит значение параметра средней наработки на отказ (MTBF), которым обычно

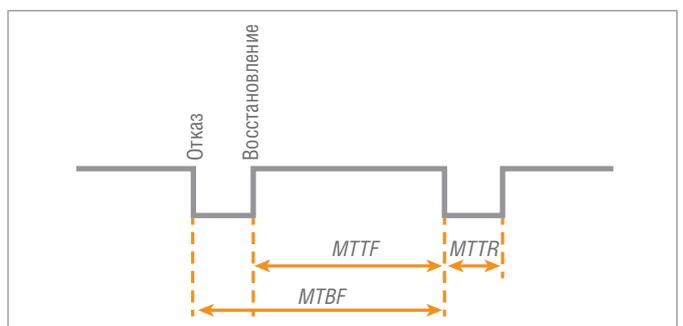


Рис. 3. Среднее время наработки между отказами

оперируют при расчётах надёжности системы. При расчётах показателей надёжности систем с несколькими промежуточными состояниями необходимо оперировать показателем времени наработки до отказа. Обычно в системах хранения данных диск заменяется на исправный из «горячего» резерва автоматически или обслуживающим персоналом из комплекта ЗИП. Поэтому можно считать, что значение $MTTR$ равно нулю и таким образом получаем, что $MTBF = MTTF$. Даже в случае, когда замена идёт из удалённых запасов и это время исчисляется неделями или месяцами, время замены ($MTTR$) значительно меньше $MTBF$ и можно принять $MTBF$ равным $MTTF$.

$MTBF$ системы в целом состоит из $MTBF$ компонентов и вычисляется по формуле:

$$MTBF_{sys} = \left(\sum_{i=1}^N MTBF_i^{-1} \right)^{-1}.$$

Здесь $MTBF_i$ – наработка на отказ i -го компонента системы.

Если $MTBF$ компонентов системы одинаковы, что характерно для дисковой подсистемы, в которой обычно используются однотипные диски, то для данного случая получаем следующее выражение

$$MTBF_{sys} = \frac{MTBF_{disk}}{N}.$$

Здесь $MTBF_{disk}$ – $MTBF$ диска, N – количество дисков.

Значения $MTBF$ современных жёстких дисков, как было указано ранее, составляют до 2 500 000 часов, что может привести к выводу о том, что спецификация диска обещает более 100 лет его непрерывной работы. Но $MTBF$ – это лишь расчётная величина, получаемая на основании параллельного сбора статистики отказов большого числа экземпляров нового исправного оборудования, у которого интенсивность отказов минимальна.

По мере старения и износа вероятность отказов возрастает, также это происходит, если в системе эксплуатируется большое количество дисков.

$$Q_{sys} = \frac{N \times T}{MTBF}.$$

Здесь Q_{sys} – вероятность отказа системы, N – количество дисков в системе, T – период времени.

Типичный пример для системы, в которой используются 114 однотипных дисков, с $MTBF = 1\,000\,000$ часов (144 года): за год её работы мы должны ожидать, что один диск выйдет из строя.

$$Q_{114} = \frac{114 \times 1}{114} = 1.$$

Таким образом, для такой системы, как минимум, один диск нужно держать в ЗИП.

ЕЖЕГОДНАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ СБОЕВ

Значение $MTBF$ имеет смысл только для расчётов параметров надёжности системы, о чём будет рассказано далее. И $MTBF$ также не является гарантией относительной надёжности семейства продуктов. Более высокий показатель $MTBF$ просто предлагает более надёжную серию (семейство) механизмов (в зависимости от согласованности используемых статистических моделей).

Стоит отметить, что практические значения $MTBF$, которые включают все возвраты дисков производителям незави-

симо от причины, обычно составляют 50–60% от прогнозируемого $MTBF$. На эту величину и следует ориентироваться при эксплуатации изделий.

Вместо $MTBF$ гораздо практичнее пользоваться параметром AFR – Annual Failure Rate, или ежегодная вероятность сбоев (ещё его называют Reliability – показатель надёжности), выводимым из $MTBF$.

Он вычисляется как

$$AFR = \frac{Failures}{Year} = \frac{Failures}{Hours} \times \frac{Hours}{Years} = \frac{1}{MTBF} \times POH = \frac{POH}{MTBF}.$$

Здесь POH – время работы в год (Power-On-Hours per year).

Для режима работы системы 24/7, то есть 24 часа в день \times 365 дней в году, типичное значение POH составляет 8760, и, соответственно, получаем выражение:

$$AFR = \frac{8760}{MTBF}.$$

Это выражение даёт оценочную долю устройств, которые откажут в течение года. Тогда $1 - AFR$ – это доля устройств, которые не откажут в течение года.

Итак, $MTBF$ является вероятным средним числом часов работы между отказами, AFR является вероятным процентом отказов в год, исходя из общего количества установленных единиц системы аналогичного типа.

СКРЫТЫЕ ОШИБКИ ДАННЫХ

Под скрытыми ошибками данных (Silent Date Corruption) понимают не обнаруживаемые электроникой накопителя в процессе работы ошибки. Причиной этого может быть:

- нарушение данных на соседних дорожках при записи;
- отсутствие модификации оригинальных данных при записи;
- ошибки чтения данных при неправильной интерпретации кодов коррекции ошибок (в случае множественных ошибок);
- считывание неверных данных из-за ошибок позиционирования.

Причинами возникновения этих ошибок являются производственные дефекты магнитного слоя, коррозионные и физические повреждения магнитного слоя в процессе эксплуатации, временные сбои в позиционировании магнитных головок, например из-за вибраций, ошибки позиционирования из-за термического расширения рабочей поверхности вследствие нарушений температурного режима эксплуатации накопителя.

Фактическим параметром, характеризующим скрытые ошибки данных, является URE (Unrecoverable Read Errors – невозстанавливаемые ошибки чтения), определяемый как отношение числа ошибок к объёму (количеству) считанных данных:

$$URE = \frac{N_{error}}{C_{bit}}.$$

Здесь N_{error} – количество ошибок; C_{bit} – объём считанных данных в битах.

Минимальной величиной считывания данных с диска является сектор. Встроенные механизмы позволяют исправить некоторые ошибки чтения сектора, но иногда они не справляются со своей задачей и сектор прочитать не удаётся. Эту ошибку первоначально обозначили как скрытую ошибку сектора – Latent Sector Errors (LSE), и она применялась в расчёте на один сектор.

В настоящее время разные производители для различных моделей дисков приводят эти величины как в секторах, так и

InduKey®

УСТРОЙСТВА ВВОДА
INDUKEY —
НЕМЕЦКАЯ
НАДЕЖНОСТЬ



- Различные типы клавиатур, в том числе силиконовые, вандалостойкие и стеклянные емкостные
- Степень защиты до IP68
- Различные варианты интерфейсов
- Модели для применения в промышленности, медицине, лабораториях и информационных системах
- Инновационные указательные устройства
- Разработка заказных изделий

PROSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ

Реклама

в битах, что, в принципе, даёт примерно одинаковые значения при расчётах.

Значение URE весьма мало и приводится для одной ошибки, то есть $N_{error} = 1$.

Исходя из этого, получаем выражение для объёма считываемых данных, при котором произойдёт ошибка чтения:

$$C_{bit} = \frac{1}{URE}.$$

Типичные значения URE и объём считываемых данных, для которых вероятность возникновения ошибки чтения равна 1, приведены в табл. 1. Как видно, значение параметра URE , то есть вероятность ошибки считывания 1 бита, весьма мало. Но следует понимать, что высоконагруженные системы, особенно в режиме восстановления, считывают значительные объёмы данных и возникновение ошибки чтения и, следовательно, потери данных довольно высоко.

Так, при восстановлении RAID-массива происходит считывание данных с работающих дисков и запись информации на новый диск, и общий объём данных будет составлять:

$$C_{read} = C_{bit} \times K$$

или

$$C_{read} = C_{bit} \times (N - R).$$

Здесь C_{read} – объём прочитанных данных (в битах); C_{bit} – объём (размер) одного диска (в битах); K – количество дисков с данными (полезный объём RAID-массива); N – количество дисков в RAID-массиве; R – количество избыточных дисков.

Для типичного дискового массива в 2U-шасси, состоящего из 12 дисков ёмкостью 12 Тбайт каждый, объединённых в RAID 5 (один диск для обеспечения избыточности), получаем объём считываемых данных 132 Тбайт:

$$C_{read} = 12 \text{ Тбайт} \times (12 - 1) = 132 \text{ Тбайт} = 10^{15} \text{ бит}.$$

При величине URE , соответствующей значению 10^{15} , что является типичным значением для современных дисков большой ёмкости, используемых в системах хранения данных, восстановление такого массива может не произойти, то есть информация будет потеряна.

Таким образом, можно определить максимально допустимый объём дискового массива в зависимости от типа используемых дисков, с заданной допустимой вероятностью восстановления данных.

СРЕДНЕЕ ВРЕМЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДИСКА В СИСТЕМЕ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Следующим важным параметром при расчёте надёжности дисковой подсистемы, является время до полного восстановления ($MTTR$) неисправного компонента (диска).

В отличие от стандартных систем замена диска в системах хранения данных не означает, что диск становится работоспособным. Для восстановления работоспособности заменённого диска необходимо записать на него данные, то есть перестроить RAID-массив и вернуть его в работоспособное состояние. Таким образом, время восстановления диска в системе хранения данных определяется следующим выражением:

Таблица 1

Типичные значения параметра невосстанавливаемой ошибки чтения (URE)

Тип диска	Значение URE	Объём данных до возникновения сбоя
Desktop	10^{-14}	12,5 Тбайт
Nearline	10^{-15}	125 Тбайт
Enterprise	10^{-16}	1 250 Тбайт

$$MTTR_{disk} = T_{DIAG} + T_{REP} + T_{RBLD}.$$

Здесь $MTTR_{disk}$ – время ремонта (замены) диска; T_{DIAG} – время обнаружения неисправного диска; T_{REP} – время, необходимое для ремонта (замены) неисправного диска; T_{RBLD} – время восстановления потерянных данных (Rebuild) на новом диске.

Время замены может значительно варьироваться: часы, дни или нулевое время при «горячем» резерве (hot spare), когда резервный диск уже установлен в системе и сразу же включает-ся в работу при обнаружении отказа какого-либо диска.

Если принять, что в дисковом массиве операции записи и чтения выполняются одновременно на все диски, а время расчёта контрольных сумм значительно меньше времени чтения/записи на диск, то время восстановления можно оценить как

$$T_{RBLD} = \frac{C_{VOL}}{P_{disk}}.$$

Здесь C_{VOL} – размер тома, P_{DISK} – скорость чтения данных с диска.

Учитывая, что при наличии диска, находящегося в «горячем» резерве, $T_{DIAG} = 0$ и $T_{REPL} = 0$, время восстановления диска будет:

$$MTTR_{disk} = \frac{C_{VOL}}{P_{disk}}.$$

В спецификациях дисков приводится такой параметр, как максимальная постоянная скорость передачи данных по внешнему диаметру (Мбайт/с). Типичная скорость передачи данных современных дисков со скоростью вращения шпинделя 7200 об./мин составляет от 130 до 250 Мбайт/с. Надо понимать, что это максимально возможная потоковая скорость. На внутренних диаметрах она значительно ниже.

На практике восстановление конкурирует ещё и с рабочими запросами ввода-вывода, поэтому скорость передачи данных нужно оценивать как 1/3 от указанной в спецификации или получать экспериментальным путём для заданной конфигурации RAID-массива и рабочей нагрузки.

ОЖИДАЕМОЕ ВРЕМЯ ДО ПОТЕРИ ДАННЫХ

Для систем хранения данных основной метрикой надёжности является среднее время до потери данных – Mean Time To Data Loss ($MTTDL$). Это оценка ожидаемого времени до момента, когда хотя бы один блок данных не сможет быть считан (или восстановлен), то есть время до потери данных.

Для обеспечения надёжного хранения данных современные системы используют механизмы избыточного кодирования, в том числе технологии RAID-массивов (Redundant Array of Independent Disks – избыточный массив независимых дисков) различного уровня. Уровень RAID-массива выбирается из

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



Рис. 4. Потеря данных для дискового массива RAID 5

критериев обеспечения необходимого уровня надёжности хранения данных, а точнее, возможности их восстановления в случае отказа одного или нескольких входящих в дисковый массив дисков, а также требуемой производительности и ёмкости дисковой подсистемы. Следует отметить, что RAID-массивы обеспечивают возможность восстановления данных только в случае функциональных сбоев дисков, входящих в RAID-массив.

По обеспечению сохранности и доступности информации RAID-массивы можно разделить на следующие типы:

- 1) без обеспечения сохранности данных при выходе из строя любого накопителя – RAID 0;
- 2) обеспечение сохранности данных при отказе одного накопителя – RAID 1, RAID 1E, RAID 5, RAID 5EE;
- 3) обеспечение сохранности данных при отказе двух любых накопителей – уровни RAID 6, RAID DP (Dual Parity);
- 4) обеспечение сохранности при отказе более двух любых накопителей – RAID TP (Triple Parity), RAID 7.3, RAID M+N (отказ M из N);
- 5) групповые уровни, обеспечивающие доступность данных при выходе из строя нескольких дисков, но из разных групп – уровни RAID 10, RAID 50, RAID 60 и т.д.

RAID 0, с точки зрения обеспечения надёжности, имеет чисто теоретическое значение и применяется в групповых уровнях для повышения производительности RAID-массива.

RAID 5 и RAID 6 – самые распространённые, причём RAID 6 применяется там, где RAID 5 не обеспечивает требуемую надёжность хранения, и используется в массивах большой ёмкости.

RAID-уровни четвёртой группы – фирменные (Proprietary) разработки. Применяются в случаях, где стандартные уровни, в частности RAID 6, уже не могут гарантировать заданный уровень надёжности хранения данных.

Групповые уровни RAID, как было сказано ранее, применяются для повышения производительности массива данных.

Рассмотрим расчёт среднего времени до потери данных для основных типов RAID-массивов.

ОЖИДАЕМОЕ ВРЕМЯ ДО ПОТЕРИ ДАННЫХ MTTDL для дискового массива RAID 5

Для обеспечения избыточности RAID 5 необходим один диск, поэтому ёмкость для хранения данных дискового массива RAID 5 будет меньше на ёмкость одного диска, чем ёмкость всех дисков, используемых в нём. При отказе одного диска в массиве он переходит в состояние Degraded (отказавший), в котором отказ ещё одного диска приведёт к потере

данных. Поэтому необходимо как можно быстрее установить исправный диск вместо отказавшего и запустить режим восстановления – Rebuild.

Режим восстановления может запускаться как автоматически после замены диска, так и по команде оператора. При наличии в массиве специального уже установленного дополнительного диска «горячей» замены (Hot spare) режим перестройки массива обычно включается автоматически для сокращения времени восстановления.

Для дискового массива RAID 5 возможны два пути потери данных (рис. 4):

- ошибка диска во время восстановления (когда массив находится в Degraded Mode¹);
- сбой вследствие скрытой ошибки данных (URE) во время восстановления.

Время до сбоя первого диска в системе будет составлять:

$$MTTF_{disk_1} = \frac{MTBF_{disk}}{N}$$

Здесь $MTBF_{disk}$ – наработка до отказа диска; N – количество дисков в RAID-массиве.

Отказ первого диска не означает потерю данных. Как было сказано ранее, это вызывает переход дискового массива в состояние Degraded и начало восстановления целостности массива (Rebuild).

После первого сбоя в массиве останется $(N-1)$ дисков. Если один из них откажет во время восстановления, то это приведёт к потере данных.

Время до отказа второго диска:

$$MTTF_{disk_2} = \frac{MTTF_{disk}}{(N-1)}$$

Отказ второго диска происходит во время восстановления, поэтому вероятность вторичного отказа диска будет

$$Q_{disk_2} = \frac{MTTR_{disk}}{MTTF_{disk_2}}$$

Здесь $MTTR_{disk}$ – время восстановления диска, $MTTF_{disk_2}$ – время до отказа второго диска.

Таким образом, время до потери данных для RAID 5 при отказе второго диска (функциональный сбой) будет составлять:

$$MTTDL_{RAID5_MTBF} = \frac{MTTF_{disk_1}}{Q_{disk_2}}$$

¹Degraded Mode – состояние, когда в дисковом RAID-массиве отказали один или несколько дисков.

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ **REGUL RX00**

ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ И ОТКАЗОУСТОЙЧИВЫХ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ



ПЛК REGUL R500

Десятки внедрений
в составе ответственных
АСУ ТП в резервированном
исполнении на территории
Российской Федерации



«горячее»
резервирование



«горячая» замена
модулей



поддержка
визуализации



время цикла от 1 м/с



веб-интерфейс



встроенные архивы



диапазон рабочих
температур
от -40 до +60°C



высокоточные
измерительные
каналы



единое ПО Epsilon LD
с поддержкой 5 языков
стандарта IEC 61131-3



Рис. 5. Потеря данных для дискового массива RAID 6

или

$$MTTDL_{RAID5_MTBF} = \frac{MTBF_{disk}^2}{MTRR_{disk} \times N \times (N-1)}$$

После отказа первого диска в системе остаётся $(N-1)$ дисков, которые должны быть прочитаны, чтобы восстановить чётность в RAID-массиве.

Вероятность безошибочного чтения всего диска зависит от величины невосстановимых ошибок чтения и ёмкости диска и определяется как

$$P_{disk} = (1-URE)^{C_{bit}}$$

Здесь URE – количество невосстановимых ошибок чтения; C_{bit} – размер диска в битах.

Тогда вероятность ошибки во время восстановления RAID 5 из-за невосстановимой ошибки чтения:

$$Q_{URE} = 1 - P_{disk}^{(N-1)}$$

Здесь $N-1$ – количество дисков, которые нужно считать. Время до потери данных для массива RAID 5:

$$MTTDL_{RAID5_URE} = \frac{MTTF_{disk\ 1}}{Q_{URE}}$$

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



Always reliable. Always ahead.



- **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

или

$$MTTDL_{RAID5_URE} = \frac{MTBF_{disk}}{Q_{URE} \times N},$$

или

$$MTTDL_{RAID5_URE} = \frac{MTBF_{disk}}{N \times (1 - P_{disk}^{(N-1)})}.$$

Таким образом, время до потери данных в массиве RAID 5 будет

$$MTTDL_{RAID5} = (MTTDL_{RAID5_MTBF}^{-1} + MTTDL_{RAID5_URE}^{-1})^{-1}.$$

Ожидаемое время до потери данных MTTDL для дискового массива RAID 6

В RAID 6 используется схема двойной чётности, поэтому для её обеспечения в дисковом массиве необходимы два дополнительных диска. Полезная ёмкость дискового массива будет меньше на два диска, чем общее число дисков в RAID-наборе. Благодаря механизму двойной чётности данные могут быть восстановлены при двух одновременно отказавших дисках.

Таким образом, для дискового массива в RAID 6 потеря данных может произойти в следующих случаях (рис. 5):

- 1) отказ трёх дисков во время восстановления;
- 2) отказ двух дисков во время восстановления, плюс произошла ошибка из-за скрытой ошибки данных.

По аналогии с RAID 5 получаем следующие выражения.

Ожидаемое время до потери данных при отказе трёх дисков будет составлять:

$$MTTDL_{RAID6_MTBF} = \frac{2 \times MTBF_{disk}^3}{MTTR_{disk}^2 \times N \times (N-1) \times (N-2)}.$$

Ожидаемое время до потери данных при отказе двух дисков и возникновения ошибки чтения:

$$MTTDL_{RAID6_URE} = \frac{MTBF_{disk}^2}{N \times (N-1) \times (1 - (1 - P_{disk}))^{(N-2)} \times MTTR_{disk}}.$$

И время до потери данных в массиве RAID 6 вычисляется как:

$$MTTDL_{RAID6} = (MTTDL_{RAID6_MTBF}^{-1} + MTTDL_{RAID6_URE}^{-1})^{-1}.$$

Таким образом, в статье в упрощённом виде рассмотрены модели отказоустойчивых дисковых массивов, организованных в RAID 5 и RAID 6, с учётом показателей надёжности дисков: наработки на отказ (*MTBF*) и возможных невозможных ошибок чтения данных (скрытой ошибки данных – *URE*) при восстановлении массива, и предложены формулы расчёта надёжности таких систем.

Данные модели и формулы наиболее точно отражают реальную надёжность избыточных дисковых массивов и могут применяться для расчёта показателей надёжности. ●

Автор – сотрудник фирмы «Адвантис»
Телефон: (495) 232-1693
E-mail: info@advatix-ru

СВЕРХТОНКІЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ НА DIN-РЕЙКУ



- Выходные мощности 30, 50 и 70 Вт
- Размер передней панели на 44% меньше, чем у аналогов
- Выходные напряжения от 5 до 48 В
- КПД до 89% (для серии DPC70)
- Полная выходная мощность обеспечивается в диапазоне входного напряжения 100–264 В
- Потребляемая мощность в режиме холостого хода < 0,3 Вт (серии DPC30 и DPC50)
- Светодиодный индикатор включения выходного напряжения
- Полный комплект защит
- Широкий диапазон регулировки выходного напряжения
- Диапазон рабочих температур от –25 до +70°C

ProSoft®
 WWW.PROSOFT.RU

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

МОСКВА
 (495) 234-0636
 info@prosoft.ru

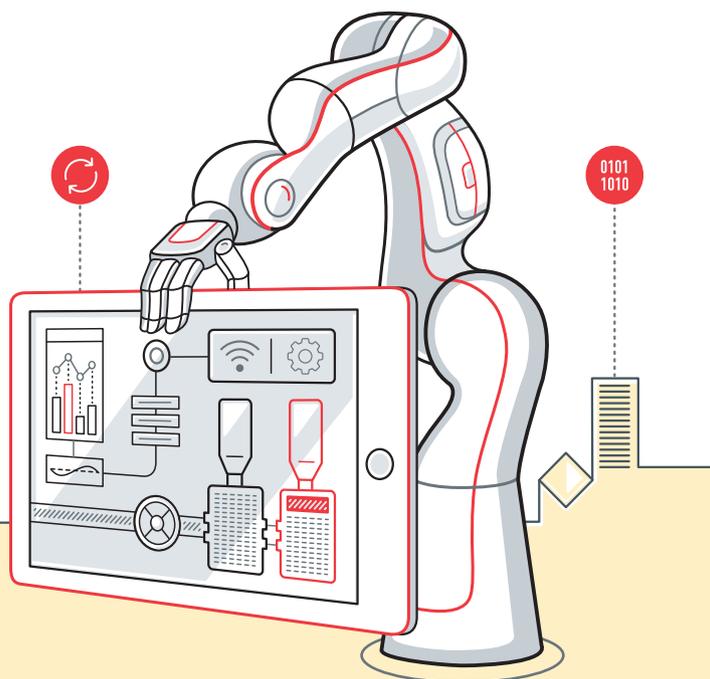
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
 (812) 448-0444
 info@spb.prosoft.ru

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





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

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

Мультиформатный считыватель RFID-карт BioSmart WR10

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания «Прософт-Биометрикс» представляет новую модель мультиформатного считывателя RFID-карт **BioSmart WR10**. Он предназначен для использования в приложениях контроля доступа и учёта рабочего времени и позволяет читать и записывать данные на частоте 13,56 МГц в RFID-метки разных форматов. WR10 поддерживает как обычное соединение с использованием интерфейса Wiegand (выбирается от 26 до 128 бит), так и открытый двунаправленный контролируемый протокол устройств на физической основе RS-485 (OSDP).

- Основные характеристики*
- Мультиформатное считывание/запись смарт-карт RFID с использованием двух антенн (125 кГц/13,56 МГц).
 - Совместимость с ведущими контроллерами доступа для карт с несколькими технологиями (Mifare/DESFire/EM/HID Prox/iClass, Legic).
 - Чтение серийного номера чипа (CSN) для безопасного чтения/записи сектора.
 - Внутренний или наружный монтаж (IP65, -40...+50°C).



Встраиваемый компьютер с поддержкой четырёх PCIe-карт

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** выпустила **UNO-3285C** – высокопроизводительный безвентиляторный встраиваемый компьютер на базе процессоров Intel Core i7 6-го поколения с чипсетом QM170 и памятью DDR4 ёмкостью до 32 Гбайт (стандартно установлено 8 Гбайт). Имеется возможность установки двух 2,5" накопителей, одной карты памяти CFast и опционально одного накопителя mSATA.

Встраиваемый компьютер оснащён большим количеством портов ввода/вывода, включая 6×USB 3.0, 2×Gigabit Ethernet, 2×RS-232/422/485, а также интерфейсами для подключения дисплеев DVI-I и HDMI. UNO-3285C предоставляет возможность устанавливать до 4 слотов расширения (2×PCIe x8, 2×PCI), что обеспечивает интеграцию модульной периферии и позволяет поддерживать гибкость для различных приложений.

Важной особенностью является оснащение системы двумя входами питания, которые дают стабильное резервированное питание. Новинка работает в диапазоне температур -20...+60°C.



MSP40 – модульные, полностью гигабитные L3-коммутаторы от Hirschmann

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Belden (бренд Hirschmann)** дополнила серию коммутаторов **MICE Power (MSP)** новыми полностью гигабитными моделями. Новинки получили индекс **MSP40**, это модульные управляемые коммутаторы, опционально имеющие поддержку работы с протоколами маршрутизации и скорость обмена до 10 Гбит/с. За счёт конструктива MSP40 может быть скомпонован с различными коммутационными модулями (MSM), что позволяет создать гибкую и легко модернизируемую сетевую платформу. Всего коммутатор позволяет работать с 28 портами. При этом использование всех модулей – необязательное условие. Он может быть дооснащён либо модернизирован в процессе эксплуатации.

На коммутаторе установлено ПО HiOS, которое обладает едва ли не самой высокой функциональностью в своём классе. Отдельно стоит отметить поддержку функции PoE+. Суммарная мощность потребителей, которые могут быть подключены к коммутатору, достигает величины 120 Вт.



20 и 25 Вт DC/DC-преобразователи для бортовой аппаратуры железнодорожного транспорта

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **XP Power** начала поставки DC/DC-преобразователей, соответствующих требованиям стандартов EN 50121-3 и EN 50155 для электронного оборудования подвижного состава железнодорожного транспорта.

Серия **RDF25** 25 Вт с защитой от перегрева имеет сверхширокий диапазон входного напряжения от 16 до 160 В для всех стандартных напряжений локомотивных батарей: 24, 37,5, 48, 72, 96 и 110 В. Одноканальные модули обеспечивают стабилизированные выходные напряжения 5, 12, 15 и 24 В. КПД 84 или 85% в зависимости от модели.

20 Вт преобразователи серии **RDE20** имеют два входных диапазона напряжения: от 13 до 70 В для цепей постоянного напряжения 24, 37,5 и 48 В; от 42 до 176 В для цепей постоянного напряжения 72, 96 и 110 В. Предлагаются одно- и двухканальные модули с выходными напряжениями 3,3; 5; 12; 15; ±5; ±12 и ±15 В. Двухканальные модули используются для формирования выходных напряжений 24 и 30 В. КПД от 84 до 90%.



Два в одном: универсальный датчик с коэффициентом редукции 1 с интерфейсом IO-Link

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Pepperl+Fuchs** расширила линейку стандартных индуктивных датчиков, выпустив датчик с коэффициентом редукции 1 и интерфейсом передачи данных **IO-Link**, в котором унифицируются расстояния переключения для всех типов металлов. Они имеют большую гибкость, дополнительные функции и возможности диагностики.

Интеллектуальное обслуживание системы стало проще благодаря встроенному светодиоду, срабатывающему при нарушении пределов рабочего расстояния. Датчик служит индикатором рабочей температуры и позволяет в экстремальных случаях заранее обнаружить её повышение.

Нечувствительные к сварке датчики доступны для особо жёстких промышленных условий. Версии из нержавеющей стали выдерживают агрессивную среду и подходят для пищевой промышленности. Если устройство надо заменить, функция хранения данных передаёт сохранённые параметры новому датчику через IO-Link, что экономит время обслуживания.



ICONICS CFSWorX для выездного сервиса

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **ICONICS** продемонстрировала программное приложение **CFSWorX** с использованием Microsoft Dynamics 365. Это решение позволяет обслуживающим организациям снизить эксплуатационные расходы и оптимизировать работу выездных специалистов. Схема работы: когда подключённое к ПО **ICONICS FDD** оборудование генерирует отказ или тревогу, они немедленно передаются через Dynamics 365 для формирования детальной заявки группы выездного сервиса.

Модуль **CFSWorX** использует систему взвешенного анализа состояний мобильных устройств (уровень сигнала, режим телефона, доступность, местоположение) для определения лучшего техника для выполнения конкретной заявки. Прибывшему на площадку к оборудованию с неисправностью выездному специалисту через мобильное приложение предоставляется детальная информация о проблеме, а также полная история ремонта и рекомендации по необходимым деталям и инструментам для быстрого устранения неисправности. ●



Новое поколение промышленного ноутбука-трансформера V110 G4

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Getac** представляет обновлённую версию промышленного ноутбука-трансформера **V110 G4**. Она отличается процессором 7-го поколения, улучшенной встроенной графикой и возможностью расширения оперативной памяти до 32 Гбайт.

Изготовленный из прочного магниево-алюминиевого сплава **V110** удовлетворяет требованиям стандарта MIL-STD-810G и имеет степень защиты IP65. Многофункциональное надёжное устройство подходит для жёстких условий эксплуатации, в том числе при солевом тумане.

V110 имеет четыре сенсорных режима («Работа в дождь», «Работа в перчатках», «Стилус», «Дигитайзер»), чтобы можно было делать подписи и точные заметки на чертежах и картах в любых условиях. Конструкция с двумя батареями обеспечивает «горячую» замену и бесперебойную работу, а полноразмерная водонепроницаемая клавиатура с подсветкой позволяет печатать при тусклом освещении, что снижает напряжение глаз и помогает уменьшить усталость. ●



Обновление рабочей станции AdvantiX IPC-SYS1-2

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания «**Авантикс**» объявила об обновлении рабочей станции оператора АСУ **IPC-SYS1-2** до версии А10. Модель **AdvantiX IPC-SYS1-2** представляет собой высокопроизводительный промышленный компьютер производства РФ, предназначенный для использования на промышленном производстве при работе с ресурсоёмкими приложениями и в неблагоприятных условиях. Эффективная работа одновременно с несколькими приложениями возможна за счёт использования ЦП с двумя вычислительными ядрами.

Модель надёжна в эксплуатации, ударопрочна, устойчива к вибрационным, температурным воздействиям и повышенной влажности. Корпус высотой 4U оптимизирован для монтажа в 19" стойку.

По желанию заказчика в **IPC-SYS1-2** возможны любые изменения конфигурации: замена ЦП, установка дополнительных модулей памяти, жёстких дисков, RAID-контроллеров и плат ввода-вывода, установка ОС и необходимых драйверов. При этом сохраняется двухлетняя гарантия на продукт. ●



Программно-технический комплекс AlfaRegul

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

AlfaRegul – программно-аппаратное решение для АСУ ТП на базе ПО «Альфа платформа» (АО «Атомик Софт») и ПЛК **REGUL** (ООО «Прософт-Системы»), сочетающее мощное, но простое в использовании ПО и надёжную и гибкую аппаратную часть. ПТК **AlfaRegul** предназначен для создания систем управления крупными технологическими объектами и для распределённых систем управления с каскадным регулированием (DCS).

Задачи, которые решает **AlfaRegul**:

- увеличение производительности предприятия – ускорение процесса принятия решения персоналом;
- сокращение сроков и бюджета выполнения проекта – комплексное решение на базе **AlfaRegul** не требует поиска множества компонентов от различных поставщиков и их стыковки между собой;
- надёжность и отказоустойчивость – многократное резервирование функциональных узлов;
- готовность к изменениям – возможность менять конфигурацию узлов без остановки работы и потери производительности за счёт гибкой архитектуры. ●



Новое поколение генераторов M2p.65xx: компактнее, быстрее, лучше

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Spectrum Instrumentation** выпустила 6 моделей генераторов сигналов произвольной формы (AWG). Серия **M2p.65xx** с 16-битными ЦАП, интерфейсом PCIe x4, 700 Мбайт/с и глубиной всего 168 мм будет востребована в приложениях: ультразвук, лазеры, радиолокация, медицина и экспериментальная физика.

Доступны модели с 1, 2 или 4 каналами, 40 или 125 Мсэмпл/с, выходным сигналом ± 6 В при нагрузке 1 МОм или ± 3 В при 50 Ом. Многоканальные платы имеют общее тактирование и синхронизацию, выходные каскады с 4 трактами фильтров, обеспечивают сигналы с низким уровнем искажений, широким динамическим диапазоном и высоким отношением сигнал/шум. Благодаря встроенной памяти до 512 Мсэмпл возможны длинные и сложные сигналы.

Управление просто и понятно, есть разные режимы вывода. Платы полностью программируются, бесплатные драйверы для C++, VB.NET, C#, J#, Delphi, Java, Python, LabVIEW и MATLAB. Можно заказать ПО Spectrum SBench6 Professional. Гарантия 5 лет. ●



Медицинский источник питания TDK-Lambda мощностью 1500 Вт

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Серия источников питания **CUS** от **TDK-Lambda** пополнилась моделями на 1500 Вт – **CUS1500M**, которые одобрены для применения в медицинском оборудовании.

Это одноканальные AC/DC-источники питания в компактном исполнении. Для заказа доступны блоки с номиналами выходных напряжений 12, 15, 24, 36 и 48 В DC с возможностью подстройки. У модулей есть возможность удалённого включения/выключения, мониторинг состояния выходного напряжения, контроль работы вентилятора. Также доступен канал вспомогательного напряжения номиналом 5 В DC.

Серия имеет повышенную прочность изоляции вход-выход 4000 В AC (2xMoPPs), вход-земля 2000 В AC (1xMoPP) и 1500 В AC выход-земля в течение 1 минуты. Максимальный ток утечки на землю не превышает 0,3 мА. Эти источники питания обладают пониженным акустическим шумом (<45 дБА), скорость работы вентилятора зависит от нагрузки на блок питания. На все модели данной серии распространяется 7-летняя гарантия. ●



Шлюз LB PROFINET

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Pepperl+Fuchs** выпустила новый шлюз, предлагающий не только функции PROFINET, но и полный доступ ко всем подключённым устройствам HART. Это обеспечит доступ к вспомогательным переменным HART в качестве второго измеряемого значения в дополнение к переменному процессу. Диагностические данные с устройств на объекте могут считываться через HART IP, что увеличивает прозрачность и доступность оборудования.

Шлюз обладает максимальной гибкостью, поскольку через один кабель могут подключаться различные протоколы. К системе удалённого ввода/вывода могут быть подключены до 80 устройств, которые обмениваются данными без временной задержки.

Интегрированный выключатель обеспечивает постоянную работу сети на основании протокола MRP. В случае сбоя кольцевая сеть перенастраивается для отправки пакетов данных по альтернативному маршруту. Шлюз оснащён самым большим дисплеем из представленных на рынке для подобных устройств и светодиодами RGB.



Полосковый монитор DSD-5038 компании Advantech

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** запустила производство нового полоскового монитора **DSD-5038**. Данная модель отличается размером 38", вытянутой формой и разрешением экрана 1920x38 точек.

Полосковый дисплей хорошо подходит для отображения информации в общественных местах, сверхширокий формат изображения способствует привлечению внимания аудитории, при этом дисплей с высоким разрешением обеспечивает превосходную визуальную производительность в широком спектре приложений, таких, например, как дисплей в общественном транспорте, Call-центр бар, цифровая реклама, гостиницы и лифты. Можно отметить широкий угол наблюдения в 176° (Г)/176° (В) и высокую яркость 800 кд/м². Для подключения к компьютеру поддерживаются интерфейсы VGA и DVI, дополнительно можно установить переходник с DVI на HDMI.

Монитор разработан с использованием компонентов промышленного класса, чтобы обеспечить соблюдение самых высоких стандартов надёжности.



Низкопрофильные 225 Вт источники питания AC/DC с высокой удельной мощностью

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Серия источников питания **UCP225** компании **XP Power** имеет КПД до 95% и потребляемую мощность в режиме холостого хода менее 0,5 Вт. UCP225 соответствует требованиям стандартов UL/IEC/EN 60950-1 для оборудования ИТ и ANSI/AAMI ES 60601-1 и IEC/EN 60601-1 (3-е издание) для медицинской аппаратуры.

Пять одноканальных моделей доступны с выходными напряжениями 12, 15, 24, 28 и 48 В с регулировкой ±5%. Имеется дополнительный выходной канал 12 В/0,5 А для питания вентилятора. По заказу доступен выходной канал 5 В/1 А для питания в дежурном режиме (-А в коде модели) и входа дистанционной блокировки. Есть исполнение с установленным сверху вентилятором (-TF), винтовыми клеммами для подключения выходных проводников (-Т), крышкой с отверстиями для вентиляции (-С).

Габаритные размеры низкопрофильного U-образного корпуса 79,2x127x29,2 мм. При конвекционном отводе тепла мощность 150 Вт, при принудительном охлаждении 225 Вт.



Полностью защищённый планшетный ПК PWS-872

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** представляет **PWS-872** – полностью защищённый планшетный ПК под управлением Microsoft Windows 10, соответствующий стандартам MIL-STD-810G и IP65. Он построен на базе процессоров Intel® Core™ i7-го поколения, с поддержкой до 16 Гбайт ОЗУ и с твердотельным накопителем mSATA до 1 Тбайт.

PWS-872 имеет дисплей с диагональю 10,1", разрешением 1920x1200 точек и яркостью 1000 кд/м² (опционально), что позволяет читать даже при ярком свете. Возможность «горячей» замены аккумуляторной батареи позволяет ему работать до 11 часов без подзарядки. Планшет оснащён двумя камерами разрешением 8 и 2 Мпиксел, 1D/2D-сканером штрих-кодов, NFC и RFID-считывателем, сканером отпечатков пальцев, модулем связи 3G/4G LTE.

PWS-872 совмещает высокую степень защиты и производительности. Благодаря модульной конструкции и широкому спектру периферии всегда есть возможность установить необходимый для конкретного приложения аксессуар.



PDU CyberPower для профессиональных решений

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **CyberPower** представила широкую линейку систем распределения питания (PDU – power distribution system), от базовых моделей до управляемых PDU, включая модификации, администрирующие каждую розетку в отдельности, а также автоматические коммутаторы электроснабжения (ATS – automatic transfer switch) – всего семь серий.

PDU CyberPower базовой серии являются надёжным и экономичным способом подачи питания от ИБП или генератора к нескольким устройствам. Управляемые PDU в комплекте с однофазными или трёхфазными системами позволяют создать гибкую систему электроснабжения для задач самого разного уровня. Например, они способны масштабировать нагрузку, увеличивая время автономной работы основных потребителей за счёт отключения второстепенных; подключать нагрузку постепенно с выбором временного интервала, управлять энергопотреблением на уровне одной розетки, задавать алгоритм последовательности включения и выключения питания на каждом выходе и т.п.



IDS-3315 – промышленный монитор со степенью защиты IP65

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Advantech** запустила в производство новый промышленный монитор **IDS-3315**. Данная модель оснащена дисплеем с диагональю 15" и имеет разрешение 1024x720 точек.

Промышленный монитор имеет несколько вариантов исполнения с яркостью дисплея 500 или 1200 кд/м², резистивным или ёмкостным сенсорным экраном. Опционально можно заказать антибликовое покрытие. Необходимо отметить широкие углы наблюдения 88°/88° по горизонтали и вертикали. Для подключения к компьютеру имеются следующие разъёмы: 1xVGA, 1xDVI, 1xHDMI. Подключить сенсорный экран можно по различным интерфейсам: 1xUSB и 1xRS-232.

Монитор IDS-3315 имеет широкий спектр применений в промышленности, так как отличается исполнением с высокой степенью защиты IP65 по передней панели, а также широким диапазоном рабочих температур –20...+60°С. Стандартная конструкция рамы, поддерживающая монтаж VESA, обеспечивает преимущества лёгкой установки промышленного монитора.



Тепловизоры Vivotek для охраны территории в сложных условиях

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Vivotek** представляет серию тепловизоров для обнаружения людей и транспортных средств в жёстких условиях окружающей среды.

Они работают на основе обнаружения температурных изменений. В отличие от стандартных камер тепловизор не зависит от уровня освещения, позволяя обнаружить объекты в полной темноте, в условиях тумана, дождя, дыма и пыли. Благодаря прочной конструкции со степенью защиты IP66 и NEMA 4X, а также антивандальному исполнению он выдерживает удары, вибрацию, экстремальные колебания температуры.

Серия представлена двумя устройствами: **ТВ9330-Е** и **ТВ9331-Е**, с максимальным разрешением 384×256 или 720×480, частотой 30 кадр/с, кодеком сжатия H.265. Оборудованные имеют неохлаждаемый инфракрасный детектор, что позволяет уменьшить потребляемую мощность, собственный анализ видеоконтента для обнаружения нарушений периметра охраняемой территории и поддерживает стандарт Onvif для упрощённой интеграции. ●



Высокопроизводительная станция оператора АСУ повышенной надёжности AdvantiX IPC-SYS1-3-A10

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания «**Авантикс**» объявила об обновлении модели IPC-SYS1-3 до версии А10. **AdvantiX IPC-SYS1-3** сочетает в себе невысокую стоимость и всё необходимое для отказоустойчивой работы серверного решения, обладая богатым набором слотов расширения и портов ввода-вывода.

Основное назначение IPC-SYS1-3 – обработка больших объёмов данных критически важных приложений в режиме безотказного круглосуточного использования. Станция устойчива к вибрации и воздействию пыли, как и все изделия AdvantiX. Корпус IPC-SYS1-3 оптимизирован для монтажа в 19" стойку, в которой занимает секцию высотой 4U.

По желанию заказчика в модели возможны любые изменения конфигурации: замена процессора, установка дополнительных модулей памяти, жёстких дисков, RAID-контроллеров и плат ввода-вывода, установка операционной системы и необходимых драйверов. При этом сохраняется двухлетняя гарантия на продукт. ●



1200 Вт стабилизированные высоковольтные источники питания серии EY

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **XP Power** представила высоковольтные источники питания серии **EY** высотой 2U для монтажа в 19" стойку, предназначенные для применения в медицинской и промышленной сфере для ионной имплантации, тлеющего разряда, в источниках плазмы и рентгеновских лучей, циклотронах.

Серия EY содержит 16 моделей с положительной, отрицательной или обр-атимой полярностью относительно заземления на шасси с выходными напряжениями от 0 до 1 кВ и от 0 до 60 кВ с выходными мощностями до 1200 Вт.

Устройства предназначены для работы от сети переменного напряжения (однофазной) с диапазоном изменения от 180 до 264 В с ККМ > 0,995. Коэффициент нестабильности составляет 0,01% после прогрева в течение 30 минут и достигает значения 0,05% после 8-часовой работы. Диапазон рабочих температур –20...+40°С. Имеется функция дистанционного аналогового и цифрового управления через порты RS-232 и USB и опциональная функция управления через Ethernet. ●



Флэш-накопители Innodisk с поддержкой OCuLink

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

OCuLinkDOM –компактный твердотельный накопитель для серверных решений с интерфейсом подключения NVMe посредством шины PCIe Gen3. Установка возможна непосредственно в порт OCuLink, через который реализована подача питания, что исключает необходимость в дополнительных кабелях.

Серия **OCuLinkDOM 3ME2** на базе флэш-памяти типа MLC NAND с использованием контроллеров Marvell отличается следующими преимуществами:

- защита данных с помощью технологий S.M.A.R.T. и iData Guard;
- полное сохранение данных благодаря отсутствию DRAM-буфера;
- максимальная производительность при операциях ввода-вывода (IOPS);
- встроенный термодатчик, предотвращающий отказ работы системы;
- расширенный диапазон рабочих температур –40...+85°С.

Накопитель может применяться как загрузочное устройство, обеспечивая системе высокую надёжность и позволяя использовать прочие накопители для хранения данных. ●



Ультразвуковые датчики серии L2 для экстремально холодных условий

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Pepperl+Fuchs** выпустила новую версию популярного низкотемпературного ультразвукового датчика серии **L2**, который может использоваться в холодильных камерах и в самых холодных регионах мира.

Датчики серии L2 имеют диапазон рабочих температур –40...+70°С. Это сочетание с такими характеристиками, как отсутствие чувствительности к туману и снегу, позволило создать универсальное решение для самых холодных условий.

Прочный металлический кронштейн обеспечивает надёжный монтаж. Гибкая интеграция с вращающейся головкой датчика и встроенным соединительным кабелем адаптирует устройство к доступному пространству. Регулируемый ультразвуковой луч с помощью специального ПО подавляет помехи. Большое количество приложений и автоматическая синхронизация устройств позволяют установить до десяти датчиков и использовать их в непосредственной близости. Доступные диапазоны обнаружения объекта: 500, 2000, 4000 мм. ●



Однофазный ИБП APC Easy UPS SRV2K1L

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **APC** вывела на рынок новый ИБП двойного преобразования **Easy UPS SRV2K1L** мощностью 1,6 кВт/2,0 кВ·А. Это версия с увеличенным временем автономной работы, напряжение питания 230 В, с комплектом внешних батарей. Высококачественная онлайн-система бесперебойного питания с двойным преобразованием предназначена для обеспечения необходимой защиты питания даже в самых нестабильных условиях.

Основные характеристики

- Интеллектуальное управление батареями позволяет максимально повысить эффективность батареи с увеличением срока её службы за счёт точной интеллектуальной зарядки.
- Выходные соединители: 4×IEC 320 C13.
- Тип входного соединения: IEC 320 C14.
- Тип корпуса: башенное исполнение.
- Многофункциональная консоль управления с ЖК-индикатором.
- Топология: двойное преобразование.
- Тип формы напряжения: синусоидальный сигнал.
- Диапазон входного напряжения 160–280 В.
- Срок службы батареи: 5 лет. ●



Новый модуль резервирования на DIN-рейку от TDK-Lambda

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **TDK-Lambda** представила модуль резервного питания для монтажа на DIN-рейку – **DRM40**. Изделие имеет два входа постоянного тока по 20 А и выход на 40 А.

С помощью устройства можно построить резервную схему питания из двух AC/DC-преобразователей, реализовать параллельное включение блоков питания для наращивания мощности или зарядки аккумуляторов. Для ёмкостных или индуктивных нагрузок будет полезна возможность работы в пиковом режиме – 150% от номинальной мощности.

Модуль построен на МОП-транзисторах, это снижает потери напряжения. Светодиоды на передней панели показывают, когда входные токи сбалансированы и равномерно распределяют выходную нагрузку. В дополнение DRM40 имеет два изолированных реле постоянного тока для удалённого мониторинга входного напряжения. Модуль имеет металлический корпус с габаритами 124×125×35 мм (В×Г×Ш), он рассчитан на работу при полной нагрузке при температуре окружающей среды –40...+70°C. ●



15" панельный компьютер со степенью защиты IP69K

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **IEI** выпустила защищённый панельный компьютер **INOX-F15C** на базе мобильных процессоров Intel Core I 6-го поколения в корпусе из нержавеющей стали со степенью защиты IP66. Абсолютно плоская передняя панель имеет степень защиты IP69K. Твёрдость поверхности экрана составляет 6H по шкале Мооса, что говорит о повышенной стойкости к царапинам.

Компьютер INOX-F15C работает в диапазоне температур –20...+50°C и питается от сети постоянного тока 9–36 В, что обеспечивает стабильность и надёжность работы. Он имеет два слота расширения PCIe и порты ввода-вывода типоразмера M12: 2×LAN, 2×RS-232/422/485, 2×USB 2.0, 1×M.2, 1×mSATA и отсек под накопитель 2,5" с внешним доступом. Модель оснащена двумя предустановленными модулями оперативной памяти ёмкостью 4 Гбайт с возможностью расширения до 32 Гбайт.

Новинка подойдёт для автоматизации объектов с особыми требованиями в пищевой и фармацевтической промышленности и в складском хозяйстве. ●



Панельные ПК серии UPC от iBase

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **iBase** представляет новую версию панельных ПК серии **UPC**, разработанную специально для сферы розничной торговли. Новинка имеет герметичную гладкую переднюю панель со степенью защиты IP65 и оснащена 21,5" дисплеем с ёмкостным сенсорным экраном с разрешением 1920×1080. Серия поставляется со встроенным SSD 64 Гбайт и mPCIe для mSATA, возможностью подключения к беспроводным сетям. Устройства поддерживают ОС Windows 10 и Linux Kernel 4+.

ПК **UPC-7210** поставляется с процессором Intel® Core™ 7-го поколения, оснащён портами: 4×USB 3.0 и 1×USB 2.0, 2×Gigabit Ethernet, дополнительными графическими картами HDMI и DisplayPort, поддержкой до 32 Гбайт DDR4.

Вся серия панельных ПК UPC направлена на повышение качества обслуживания клиентов в розничной торговле и на предприятиях общественного питания, таких как круглосуточные магазины, универмаги, аэропорты, кинотеатры. Эти высокопроизводительные системы предназначены для длительного использования. ●



Защищённый планшет RTC-1200SK от AAEON

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Планшетный компьютер на базе процессоров Intel 7-го поколения имеет проекционный ёмкостный сенсорный дисплей 11,6" с разрешением Full HD.

Конфигурация системы включает два слота расширения miniPCIe, порты ввода/вывода: 1×RS-232/422/485, 3×USB и 1×Gigabit Ethernet, аудио, слот для SIM-карты и MicroSD, а также разъём HDMI. **RTC-1200SK** оснащён двухмегапиксельной фронтальной камерой и пятимегапиксельной тыльной камерой со вспышкой и автофокусом, считывателем NFC и смарт-карт, сканером штрих-кодов.

Новинка со степенью защиты корпуса IP65 способна работать в диапазоне температур –20...+60°C и соответствует стандарту MIL-STD-810G по устойчивости к ударам и вибрации. Устройство питается от сети постоянного тока 19 В. Автономная работа в течение 10 часов обеспечивается за счёт двух литиевых батарей с функцией «горячей» замены. Ещё из значимых функций стоит отметить наличие гироскопа, акселерометра, компаса и датчика освещённости. ●



Встраиваемый компьютер начального уровня ER-2100

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

ER-2100 – самая бюджетная модель в линейке безвентиляторных компьютеров **AdvantiX** с возможностью крепления на стену или DIN-рейку, недорогая, компактная и функциональная. Она подойдёт для применения в промышленной автоматизации. Новинка оснащена достойным для такого компактного размера набором портов ввода-вывода и достаточно производительным процессором серии Intel Celeron.

Основные характеристики

- Процессор: Intel Celeron N3350 (2 ядра, от 1,1 до 2,4 ГГц, 6 Вт).
- Память: напаянная DDR3L 4 Гбайт.
- Видеоподсистема: встроенная Intel HD Graphics 500/505, до 2 Гбайт видеопамати.
- Дисковая подсистема: напаянная eMMC 32 Гбайт.
- Сеть Realtek 8111G, 10/100/1000Base-TX.
- Порты: 2×USB 3.0, 1×HDMI, 1×LAN (RJ-45), 2×COM-порта (опционально).
- Диапазон рабочих температур +5...+40°C.
- Габаритные размеры (Г×Ш×В): 80×122×30 мм.
- Вес 0,18 кг. ●



TSN plus OPC UA – новый стандарт для индустриального мира

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **WAGO** продвигает новую промышленную быструю связь OPC UA поверх TSN, с помощью которой системы и устройства различного типа могут беспрепятственно взаимодействовать между клиентом и сервером через различные типы сетей.

Целью TSN (Time-Sensitive Networking) является расширение стандартного Ethernet возможностями, необходимыми для передачи данных в реальном времени, с пропускной способностью в несколько Гбит. В сочетании с независимым от производителя протоколом связи OPC UA это позволяет быстро, легко и безопасно использовать информацию в системах разных производителей. Основные преимущества системы – высокопроизводительная изохронная связь, подключение и производство сценария благодаря информационному моделированию, широкий спектр применения технологий, полная совместимость со стандартом Ethernet.

На данный момент у WAGO имеются разработки применения нового стандарта на основе контроллера **WAGO PFC200**. ●



Новая купольная камера Vivotek FD9365-HTVL

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Vivotek** объявила о старте продаж защищённой купольной камеры **FD9365-HTVL**. Это флагманская сетевая камера для наружных применений, оснащённая матрицей Full HD с разрешением 1920×1080 и скоростью съёмки до 60 кадр/с. Благодаря новейшим технологиям Vivotek SNV и WDR Pro она способна передавать изображения высочайшего качества, как в условиях низкой освещённости, так и высокой контрастности.

FD9365 эффективно ведёт съёмку в ночное время. Благодаря технологии Smart IR II ИК-проекторы синхронизированы с углом фокусировки объектива, чтобы обеспечить наилучшее качество изображения при любой настройке фокусного расстояния.

В FD9365 используются технологии Vivotek Smart Stream III и кодек сжатия H.265, что позволяет снизить пропускную способность более чем на 90%, сохраняя превосходное качество изображения. Камера защищена от воздействия окружающей среды по стандартам IP66, IK10 и NEMA 4X, диапазон рабочих температур -50...+50°C. ●



Высокоточный датчик наклона F199

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Pepperl+Fuchs** выпустила новый, оптимизированный для высокоточного измерения датчик наклона **F199**. Способность датчика измерять углы от 0 до 360° с точностью ±0,15° во всём диапазоне измерений открывает широкий спектр возможностей применения, особенно на открытом воздухе и в суровых условиях.

Монтаж оборудования достаточно надёжен и прост, поскольку вся установочная система состоит из металлического кронштейна, который обеспечивает защиту устройства от ударов, а также цельнолитого датчика F199. Алюминиевый корпус датчика устойчив к коррозии, ударопрочен, герметичен и имеет степень защиты IP68/69.

F199 работает в расширенном диапазоне температур -45...+85°C, благодаря чему может использоваться для выработки энергии из солнечного тепла на установках с концентрированной солнечной энергией (CSP). Совокупность выдержки нагрева и точности измерений датчика способствует повышению эффективности и производительности на установках. ●



Недорогие компактные 40/60 Вт источники питания AC/DC для ИТ и медицинской аппаратуры

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **XP Power** представила две новые серии **FCS40** и **FCS60** низкопрофильных источников питания AC/DC для бюджетных применений в медицинском и ИТ-секторах.

Серии включают одноканальные модели с выходными напряжениями 12, 15, 18, 24, 36 и 48 В с КПД до 86%. Встроенный потенциометр позволяет регулировать выходное напряжение в пределах ±10% для оптимизации напряжения. Диапазон рабочих температур -25...+70°C способствует расширению сфер применения. Конвекционный отвод тепла исключает необходимость в применении охлаждающего вентилятора, что экономит мощность, снижает стоимость и вес и повышает надёжность системы.

FCS40 и FCS60 соответствуют требованиям стандартов IEC/EN/ECS 60601 к медицинской аппаратуре (2×MOPP), а также IEC 60950-1, IEC/EN/cUL 62368-1 и IEC 60335-1. Модули имеют два предохранителя на входе и могут применяться в оборудовании с защитой от поражения электрическим током по классу II. ●



EG97000 – новый высокопроизводительный L3-коммутатор от EtherWAN

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Etherwan** продолжает развивать свою линейку высокопроизводительных коммутаторов EG с поддержкой маршрутизации. Недавно была представлена новая серия **EG97000**, которая отличается более гибкими возможностями в построении сетевых топологий. В первую очередь, это поддержка протоколов маршрутизации OSPF 1/2, RIP 1/2, а также резервирования, как уровня L3 – VRRP, так и уровня L2 – STP/RSTP/MSTP и Alpha Ring/Alpha Chain.

При разработке серии EG97 не осталась без внимания функциональность по работе с протоколами для многоадресной маршрутизации, имеется поддержка протоколов PIM-DM и PIM-SM, что позволяет обеспечить маршрутизацию мультикастового трафика.

Коммутатор серии EG97 может быть оснащён 8 портами типа 10/100/1000Base-T, 16 портами 100/1000Base SFP, 4 высокоскоростными портами 1/10G SFP+. Конструктивно EG97 предназначен для монтажа в 19" стойку и может быть оснащён резервируемым блоком электропитания. ●



Новая серия онлайн ИБП CyberPower Online SC

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Новая бюджетная серия онлайн ИБП **CyberPower** включает пять моделей в корпусе Tower: **OLS10000EC**, **OLS20000EC**, **OLS30000EC**, **OLS60000EC** и **OLS100000EC**, мощностью от 1 до 10 кВ·А соответственно. Младшие модели отличаются невероятной компактностью, что выгодно выделяет их на конкурентном поле.

Источники бесперебойного питания двойного преобразования с выходным сигналом в виде чистой синусоиды и нулевым временем переключения обеспечивают максимально эффективную защиту чувствительного к качеству электропитания оборудования.

Элементная база устройств новой серии рассчитана на эксплуатацию при повышенных температурах. Работа в широком диапазоне входных напряжений (110–300 В для моделей до 3 кВ·А и 110–276 В для моделей 6–10кВ·А) позволяет бережно относиться к ресурсу батарей. Кроме этого, для увеличения срока службы аккумуляторных батарей в этой серии используется технология интеллектуального управления батареями. ●



Технология 3D NAND в промышленных накопителях от Innodisk

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания **Innodisk** выпустила серию накопителей на флэш-памяти типа 3D TLC в форм-факторах SSD 1,8 и 2,5" с интерфейсом SATA.

Вертикальная структура блоков ячеек на кристалле в технологии 3D NAND оказалась очень удачной и обеспечила качественный рынок в плотности флэш-памяти. Таким образом, серия SSD промышленного уровня **3TG6-P** предлагает модели ёмкостью до 4 Тбайт. В применяемых при производстве чипах Micron используются ячейки с плавающим затвором, что позволяет более надёжно хранить в них заряд.

Основные характеристики

- Ёмкость от 128 Гбайт до 4 Тбайт.
- Встроенный буфер ОЗУ для увеличения производительности.
- Расширенный диапазон рабочих температур -40...+85°C.
- Встроенный термодатчик, предотвращающий отказ работы системы.
- Поддержка технологий ATA Security /iSMART.
- Интеллектуальная система коррекции ошибок.
- Нарботка на отказ 3 млн ч. ●



Новые процессорные модули Regul серии R500

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания «Прософт-Системы» представляет модели процессорных модулей Regul серии R500 на базе ЦП с архитектурой ARM – CU 00 021 и CU 00 031. Модели с индексом -02 в конце артикула имеют в комплекте шасси с поддержкой резервирования. Все предыдущие модели процессорных модулей Regul серии R500 основаны на ЦП Intel Atom x86.

Новые модули обладают меньшей вычислительной мощностью по сравнению с имеющимися моделями на Intel Atom, но её достаточно для выполнения малых и средних проектов. Они при гораздо более низкой цене обладают функцией резервирования, как и их предшественники. Данное свойство позволит значительно расширить области применения ПЛК Regul серии R500.

Обе модели построены на базе центрального процессора ARM Cortex-Axx, имеют по 512 Мбайт RAM и 1 Гбайт флэш-памяти. Коммутационные возможности представлены одним портом RS-232 и одним RS-485. Различия моделей в Ethernet портах: CU 00 021 имеет 2×Ethernet RJ-45, а CU 00 031 – 2×Ethernet SFP. ●



Новая версия ПО Revisor VMS 1.9.7

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания Revisor Lab представила новую версию программного обеспечения для систем видеонаблюдения VMS 1.9.7, в которой доступны аналитические модули для распознавания номеров вагонов, обнаружения драки, интерактивного управления скоростными поворотными камерами; добавлены возможности подключения микрофонов к системе без привязки к видеопотоку и экспорта видео со звуком с внешнего микрофона.

Revisor VMS предлагает не только высокую скорость обработки видеоданных, но и удобные интерфейсные и функциональные решения. Использование дополнительных модулей видеоаналитики обеспечивает пути существенного расширения возможностей системы видеонаблюдения. На данный момент доступны модули распознавания автомобильных номеров, распознавания и детекции лиц, подсчёта посетителей, определения длины очереди, развёртки изображений Fisheye-камер, обнаружения драки, огня, дыма, саботажа и оставленных предметов; возможна интеграция со СКУД и ОПС. ●



Однофазный ИБП APC Easy UPS SRV10K1L

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания APC вывела на рынок новый ИБП двойного преобразования Easy UPS SRV10K1L мощностью 10 кВт/10 кВ·А. ИБП APC Easy UPS SRV10K1L – версия с увеличенным временем автономии, напряжение питания 230 В, с комплектом внешних батарей.

Высококачественная онлайн-система бесперебойного питания с двойным преобразованием предназначена для обеспечения необходимой защиты питания.

Основные характеристики

- Интеллектуальное управление батареями позволяет максимально повысить эффективность батареи с увеличением срока её службы за счёт точной интеллектуальной зарядки.
- Тип входного соединения: IEC 320 C14.
- Тип корпуса: башенное исполнение.
- Многофункциональная консоль управления с ЖК-индикатором.
- Топология: двойное преобразование.
- Тип формы напряжения: синусоидальный сигнал.
- Диапазон входного напряжения 160–280 В.
- Срок службы батареи: 5 лет. ●



Система планирования графиков работы персонала BioSmart WFM

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

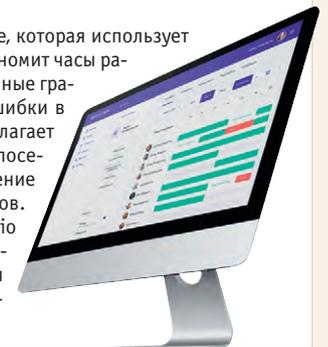
Компания «Прософт-Биометрикс» презентовала новый продукт BioSmart WFM – интеллектуальную автоматизированную систему планирования графиков работы персонала.

Данная платформа позволяет:

- контролировать соблюдение рабочего графика;
- сделать управление сотрудниками на местах более прозрачным;
- оптимизировать трудовой бюджет;
- сэкономить время руководителей при составлении штатного расписания.

Благодаря интеллектуальной системе, которая использует машинное обучение, BioSmart WFM экономит часы работы руководителей, создаёт более точные графики работы, исключает типичные ошибки в планировании. BioSmart WFM предлагает набор инструментов для мониторинга посещаемости и соблюдения графика в течение дня и для разных временных интервалов.

BioSmart WFM, как и ПО BioSmart-Studio компании «Прософт-Биометрикс», поддерживает интеграцию с основными рабочими системами большинства организаций, такими как 1С и SAP. ●



Обновлённая станция оператора АСУ Advantix IPC-ATX-7220-A10

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания «Авантикс» объявила об обновлении своей высокопроизводительной станции оператора АСУ настольного исполнения до версии А10. Модель в промышленном исполнении предназначена для установки в помещениях, где не исключены воздействия вибрации и присутствие пыли. Станция оператора проста в обслуживании. При необходимости воздушный фильтр и вентилятор охлаждения в системном блоке легко заменить без использования инструментов. Кроме этого, для придания системе дополнительной вибростойкости внутри корпуса имеется прижимная планка для плат расширения. При этом рабочая станция обладает впечатляющим набором портов расширения и ввода-вывода.

Основные характеристики

- ЦП: Intel Pentium G5400, или Core i3-8100, или Core i5-8500, или Core i7-8700, или Xeon LGA1151, либо другой Intel Core 8-го поколения.
- Чипсет Intel C246.
- DRAM до 64 Гбайт, 4×DIMM DDR4, ECC/non ECC. ●



Мощные источники питания Schaefer для жёстких условий

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Компания Schaefer расширяет свою линейку продукции серий мощных блоков питания на 5 и 10 кВт для жёстких условий эксплуатации. Серия будет интересна в таких применениях, как импульсные или инжекционные лазеры; микроэлектронная лучевая, шовная и точечная сварка; радарные системы; процессы резки или сверления в промышленной автоматизации. Блоки питания имеют широкий трёхфазный вход по напряжению 360–528 В AC или 480–750 В DC. Есть встроенная защита от перенапряжения или падения напряжения на входе. Выходные значения напряжения и токов регулируются до 90 В и 65 А (для 5 кВт) или до 90 В и 135 А (для 10 кВт), есть встроенная защита на выходе от перенапряжения. КПД достигает 90% при полной нагрузке.

Опционально доступны аналоговые и цифровой (CAN-шина) интерфейсы управления и мониторинга, LED-индикация. Источники питания имеют степень защиты IP54, что позволяет использовать их в условиях с повышенной влажностью или концентрацией пыли. ●



Наш журнал продолжает рубрику «Будни системной интеграции». Её появление не случайно и связано с растущим числом интересных системных решений в области АСУ ТП, с одной стороны, а с другой – с участвовавшими запросами в адрес редакции от различных предприятий с просьбами порекомендовать исполнителей системных проектов.

Цель рубрики – предоставить возможность организациям и специалистам рассказать о внедрённых системах управления, обменяться опытом системной интеграции средств автоматизации производства, контроля и

управления. Публикация в этой рубрике является прекрасным шансом прорекламировать свою фирму и её возможности перед многотысячной аудиторией читателей нашего журнала и с минимальными затратами привлечь новых заказчиков.

Рубрика призвана расширить для специалистов кругозор в области готовых решений, что, несомненно, создаст условия для прекращения «изобретательства велосипедов» и для выхода на более высокие уровни системной интеграции.

Биометрические технологии на службе в Министерстве обороны РФ

Один из самых знаковых проектов по внедрению оборудования **BioSmart** реализован в здании Министерства обороны РФ на Фрунзенской набережной в Москве. Проект стартовал еще в 2016 году. На каждом КПП было установлено несколько шлюзовых кабин для осуществления доступа по рисунку вен ладоней посредством терминалов **BioSmart PV-WTC**. Доступ осуществляется по принципу «карта + ладонь». Ранее система контроля и управления доступом (СКУД) работала только по RFID-картам, что давало возможность производить махинации с клонами и незарегистрированными картами, договорившись с охранниками. Выявление подобных фактов и послужило основной причиной внедрения биометрической СКУД. База данных проекта на данный момент насчитывает уже более 100 000 пользователей, именно поэтому выбор пал на схему «карта + ладонь» для исключения коллизий и сокращения времени идентификации за счёт сужения круга поиска после предъявления карты терминалу.



УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Задачи, решённые при реализации проекта:

- контроль доступа через шлюзовую кабину;
- защита от подделок и махинаций с незарегистрированными пластиковыми картами;
- интеграция в существующее ПО (СКУД Apollo) для ОС Astra Linux.

Эффект от реализации:

- выявлены махинации с незарегистрированными картами и клонами карт;

- увеличена пропускная способность, так как у охранников отпала необходимость сличать лица;
- значительно повышен уровень безопасности режимного объекта за счёт ввода биометрического фактора идентификации.

На старте проекта терминалами было оснащено 62 КПП, в 2019 году планируется расширение системы. ●

Камеры GigE Basler для распознавания лиц

Руководство колледжа связи № 54 в Москве было заинтересовано в поиске альтернативы картам доступа с RFID-метками как способа идентификации посетителей на входе в колледж. Было принято решение использовать технологию распознавания лиц на базе камер **GigE Basler**.

Новая система идентификации по лицу призвана решать целый ряд задач, включая контроль посещаемости студентов, пресечение передачи карт доступа и усиление мер безопасности для предоставления доступа в колледж только ограниченному кругу лиц. Комплексная система состоит из компьютеров, камер и программного обеспечения. Каждый учитель, сту-



дент и сотрудник обслуживающего персонала заносится в базу данных.

На данном этапе множество изображений каждого человека непосредственно преобразуются в набор данных, который загружается в биометрическую систему.

Для системы были выбраны камеры Basler Ace, демонстрирующие высокую производительность, а именно скорость съёмки и качество изображения. Выбор пал на модель **acA1920-25gm** – монохромную камеру с интерфейсом GigE, которая передаёт несжатые изображения в формате RAW, необходимые для выполнения сложных вычислений для корректной идентификации. Кроме того, по скорости съёмки модель acA1920-25gm превосходит любые другие сопоставимые камеры, предлагаемые на рынке.

Таким образом руководству колледжа удалось решить проблемы идентификации студентов и сотрудников, ускорить проход людей на территории учебного заведения, а также решить вопрос со современными пропусками для студентов, забывших карту дома. ●

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

ИБП CyberPower для ФОМС Краснодарского края

Территориальный фонд обязательного медицинского страхования Краснодарского края (ТФОМС КК) осуществляет контроль деятельности страховых медицинских организаций, контроль эффективного и рационального использования средств ОМС медицинскими учреждениями, работающими в системе обязательного медицинского страхования. Штатная численность сотрудников ТФОМС Краснодарского края – 532 человека. Численность застрахованных через ТФОМС КК лиц насчитывает более 5 млн человек.

В центральном офисе ТФОМС КК прошла модернизация системы пожаротушения, вентиляции и кондиционирования. Для защиты приточной установки и другого смежного оборудования был выбран трёхфазный источник бесперебойного питания **CyberPower HSTR3T20KE**. Это моноблочный ИБП мощностью 20 кВ·А, построенный по принципу двойного преобразования энергии и имеющий три фазы на выходе и три фазы на входе.



Высокоэффективная архитектура в совокупности с компактными размерами позволяет отнести HSTR3T20KE к ИБП с высокой плотностью мощности. Высокие показатели обеспечиваются современной элементной базой, в частности, управлением центрального микропроцессором и работой силовых IGBT-транзисторов, что позволяет создавать форму выходной синусоиды с минимальными искажениями. Показатели КПД

этой серии достигают 96% в нормальном режиме и 98% в ECO-режиме. Инновационный подход позволяет при этом снижать тепловую нагрузку на сам ИБП, что, в свою очередь, уменьшает издержки на утилизацию выделяемого тепла и благоприятно сказывается на надёжности системы в целом. Для обеспечения необходимого времени автономной работы был подключён внешний батарейный кабинет, в составе которого 40 аккумуляторных батарей ёмкостью 9 А·ч каждая. ●

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ

Архитектурно-художественная подсветка Высоцкого мужского монастыря в Серпухове

Компания «Икслайт» в содружестве с передовым архитектором-дизайнером реализовала сложный проект архитектурно-художественной подсветки Высоцкого мужского монастыря в подмосковном Серпухове.

Прихожанином монастыря – профессиональным архитектором и дизайнером – был разработан уникальный авторский проект освещения стен и колокольни. Для реализации концепции по подсветке памятника архитектуры федерального значения было необходимо оборудование высокого качества, а именно – сертифицированные светодиодные светильники с современными и надёжными компонентами в составе и с длительным сроком гарантийного обслуживания.

Заказчик тщательно подошёл к выбору моделей светильников: они должны были обеспечи-



вать изображённый на визуализациях световой эффект, а также удовлетворять техническим требованиям проектной документации. Широкий модельный ряд осветительных приборов марки XLight с разными вариантами мощностей, корпусов и креплений, кривых силы света светильников, а также цветовых температур светодиодов смог полностью обеспечить потребность в осветительном оборудовании на данном объекте.

После детального подбора моделей прожекторов на объект были безвозмездно предоставлены образцы для тестовой инсталляции, определившей решение заказчика о целесообразности использования в проекте оборудования марки XLight.

Итогом плотворного сотрудничества производителя, архитектора-дизайнера и заказчика стала достойная творческая реализация первоначальной концепции архитектурного освещения монастыря. ●

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



ИБП GE на защите научных исследований

Компания ПРОСОФТ обеспечила бесперебойной работой оборудование научно-исследовательского центра автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования «Сколковский институт науки и технологии», расположенный на территории Инновационного Центра «Сколково».

Сколковский институт науки и технологии был создан в 2011 году при поддержке Массачусетского технологического института. Модель института предусматривает тесную интеграцию технологического образования, исследовательской работы и предпринимательских навыков. Институт готовит магистров и аспирантов в области информационных технологий, энергетики, биомедицины, кос-

мической индустрии и новых производственных технологий.

Для решения задач было выбрано оборудование General Electric (GE). Для защиты микро-скопов от перепадов, бросков и пропадания напряжения были использованы источники бесперебойного питания моделей GE LP 20-33 и GE LP 8-11 с дополнительными батарейными кабинетами, и LP 10-11 с двумя дополнительными батарейными кабинетами. Это позволило обеспечить длительное время автономной работы при пропадании питания и безопасное завершение функционирования оборудования при необходимости. ИБП GE серии LP относится к высокоэффективным системам электропитания. Высоконадёжные и экономичные трёхфазные системы электропитания обеспечивают защиту для разных видов критичной нагрузки. Все ИБП

серии LP работают в режиме VFI (Voltage & Frequency Independent) с независимой частотой и напряжением, обеспечивая максимальный уровень надёжности электропитания для критичных процессов. ●



УЗНАТЬ БОЛЬШЕ



Ноутбуки Getac как система защиты от БПЛА

Компания CerbAir создавалась в ответ на растущую угрозу со стороны неавторизованных беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Когда стала актуальной проблема безопасности воздушного пространства, компания CerbAir



предложила решения для борьбы с БПЛА, адаптированные для любых клиентов. CerbAir потребовалось отыскать мощное и надёжное устройство, достаточно продвинутое, чтобы на него можно было установить программное обеспечение компании, и достаточно надёжное, чтобы продолжать работу в самых суровых условиях.

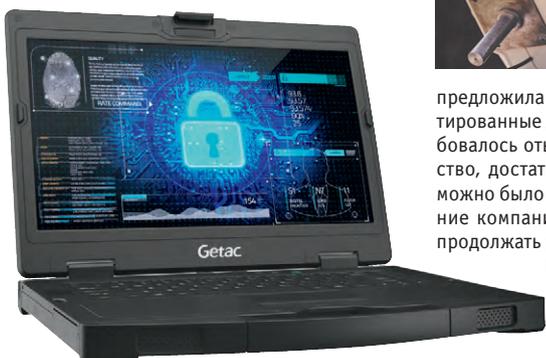
Компания Getac предлагает широкий ассортимент продукции, а высококвалифицированные специалисты отлично понимают потреб-

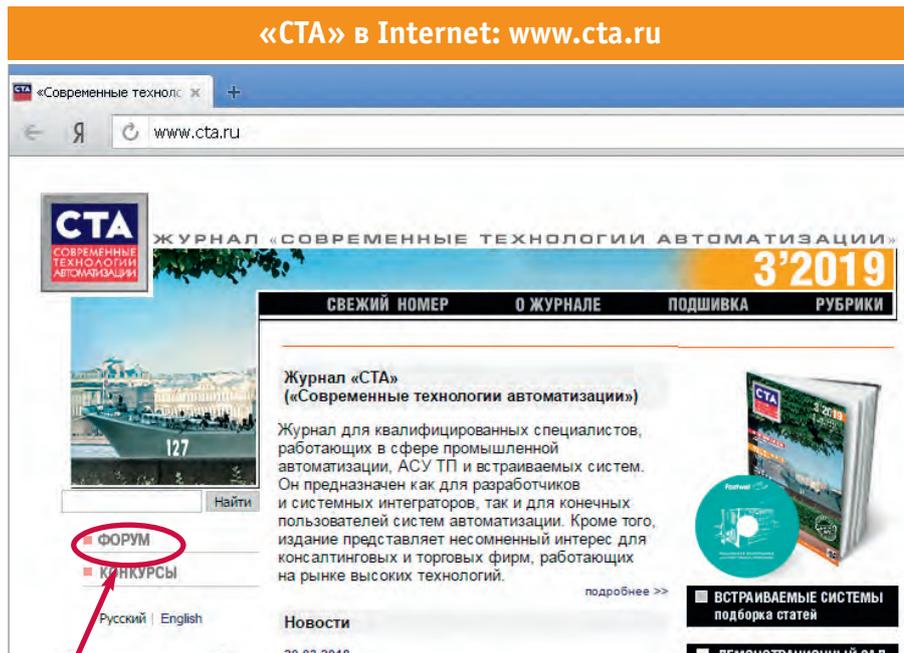
ности клиентов и способны отыскать для них подходящее решение. Большинство клиентов CerbAir уже работали с Getac и были рады возможности пользоваться устройствами, к которым они успели привыкнуть.

CerbAir использует оборудование различных моделей. В зависимости от предъявляемых клиентами требований к долговечности в мобильных решениях компании в качестве блоков управления используются защищённые ноутбуки S410 либо X500. Легко адаптируемые к нуждам заказчика устройства компании Getac позволяют CerbAir добиться редкого сочетания простоты использования (новейшая ОС, высокопроизводительное оборудование и форм-фактор) с уровнем надёжности, удовлетворяющим даже самых требовательных клиентов.

Продукция Getac позволила компании CerbAir обслуживать рынки и клиентов, которые в прошлом были недоступны, без необходимости серьёзно изменять решения. ●

УЗНАТЬ БОЛЬШЕ





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.



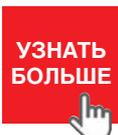
Редакция журнала «СТА» приглашает к сотрудничеству **авторов и научных редакторов.**

Телефон: (495) 234-0635, E-mail: info@cta.ru

Уважаемые читатели, присылайте в редакцию вопросы, ответы на которые вы хотели бы увидеть на страницах журнала. Мы также будем благодарны, если вы сообщите нам о том, какие темы, по вашему мнению, должны найти своё отражение в журнале.

Уважаемые рекламодатели,

журнал «СТА» имеет тираж 10 000 экз., распространяется по подписке, в розницу, через региональных распространителей, а также по прямой рассылке ведущим компаниям стран СНГ, что позволит вашей информации попасть в руки людей, принимающих решения о применении тех или иных аппаратных и программных средств.



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	109
ACME	12
ADLINK	17
Advanced Micro Peripherals	44
Advantech	43, 105, 107
AdvantiX	1, 23, 106, 108, 109, 111
Apacer	85
APC	108, 111
APLEX	47
Axiomtek	51
Basler	112
Biosmart	105, 111, 112
CyberPower	71, 107, 110, 112
Dataforth	66
Delta Battery	57
EtherWAN	73, 110
EUROTECH	84
FASTWEL	3-я обл., 9
GE	113
Getac	33, 106, 113
GMI	77
Hirschmann	79, 105
iBase	109
ICONICS	46, 67, 106
IEE	45
iEi	109
Indukey	97
Innodisk	37, 108, 110
MasterSCADA	83
MEN	102
Pepperl+Fuchs	105, 107, 108, 110
Perfectron	27
QNX	62
Revisor Lab	111
Schaefer	111
Schroff	2-я обл., 55
Spectrum	31, 106
TDK-Lambda	106, 109
VIPA	63
Vivotek	108, 110
WAGO	109
Wind River	62
XLight	38, 113
XP Power	36, 103, 105, 107, 108, 110
ДОЛОМАНТ	25
НОРВИКС-ТЕХНОЛОДЖИ	99
ПРОСОФТ	4-я обл., 2, 13, 19
ПРОСОФТ-Системы	101, 106, 111
Экспотроника	104



ПОДПИСКА ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ

УЖЕ ОПЛАЧЕНА

РЕКЛАМОДАТЕЛЯМИ

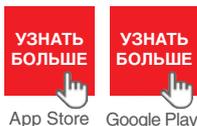
ОФОРМИТЕ БЕСПЛАТНУЮ ПОДПИСКУ НА 2019 ГОД!



3 идентичные версии: печатная, электронная, мобильная



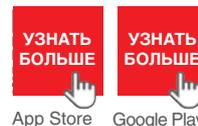
Мобильное приложение



App Store Google Play

СОВРЕМЕННАЯ
ЭЛЕКТРОНИКА

Мобильное приложение



App Store Google Play

WWW.CTA.RU

WWW.SOEL.RU

Подписка оформляется на сайтах журналов

REVIEW/Technology**6 Modern trends in development of Industrial Internet of Things***By Dmitriy Shvetsov*

A number of huge technological transformations took place lately. Developers, analysts and business communities in the areas of Internet of Things (IoT), Industrial Internet of Things (IIoT), 5G networks, artificial intelligence, blockchain, computer-aided learning, augmented and virtual reality (AR/VR) and in many other fields pay great attention to these transformations. The article contains the materials of studies and analytical data, where different aspects of IIoT, the prospects for its development in the next several years and traceable trends are discussed.

14 Heterogeneous platforms for artificial intelligence advanced systems

Provision of IoT devices with the artificial intelligence elements is considered as one of the most promising development trends of all automation areas. The Taiwanese company ADLINK, which is the leading member of the Intel® Internet of Things Solutions alliance, presents modern scalable solutions based on heterogeneous computing platforms. The approach proposed by ADLINK accelerates and makes deployment of the intelligent devices cheaper, facilitating the work of the system designers, engineers and programmers.

REVIEW/Embedded Systems**20 Workstation with convective cooling based on “Elbrus-4C” processor***By Igor Afonin and Dmitriy Kabachnik*

The article discusses the architecture for “Elbrus” family processors, of the history for their creation and of their prospects. The process for development of a fanless workstation based on “Elbrus” processor by Advantix is also described. The overview of the line of all industrial PCs of this company based on CPU “Elbrus” is provided.

28 SMARC 2.0 ADLINK computer-on-modules*By Sergey Soldatov*

The computer-on-module is a comparatively new solution designed to simplify the implementation of embedded systems. However, a number of competing standards exists today and the article deals with one of them – SMARC. Some modules of ADLINK, which is among SMARC standard authors, were described.

REVIEW/Hardware**34 In order for memory not to fail**

Innodisk took its steady positions in the world market of solid-state drives for the most demanding applications. Besides high performance standards Innodisk has in its credit a number of developments and know-how, which favourably distinguish its products. This article includes several features and advantages provided by them.

40 What ADAM do you need?

The main trends of the revolution in industrial automation are becoming more distinctive. They include the total propagation of IoT concepts and the provision of end devices with artificial intelligence elements. The modular concept for building automation system components allows the optimization of the functionality of devices within wide range without the creation of limits for future development.

SYSTEM INTEGRATION/Medical Equipment**48 From witchcraft to modern pharmaceutical industry**

Many industries make a number of specific demands to control and monitoring equipment. For example, these include dust and moisture proofing and explosion protection. In the pharmaceutical industry, the equipment shall comply with GMP Directives. For this industry, Pepperl+Fuchs offers ready-made solutions, which are described in this article.

DEVELOPMENT/Marine Equipment**52 ECDIS navigation and information system***By Anna Klekot and Aleksandr Ivanov*

Under current conditions, computing equipment is applied in various areas of activity more often to create comfortable conditions and facilitate labour. Marine navigation has become one of such areas. The article describes possibilities for the suitable application of electronic chart display and information systems on the majority of modern ships and its equipment implementation based on the products by iEi Technology Corporation.

DEVELOPMENT/Safety**60 Principles for implementation of trusted load software module***By Aleksei Borovikov, Konstantin Novikov and Oleg Maslov*

To provide protection against unauthorized access to information at the stage of initial start-up and operating system loading, certified hardware and software trusted load modules shall be used at automated workplaces processing confidential information. However, use of such modules in the products used in embedded systems does not always seem possible, due to strict requirements to the product's overall dimensions, power consumption and heat emission. The principles for the implementation of OS trusted load software modules designed for protection against unauthorized access to information are considered within the framework of this article.

DEVELOPMENT/Municipal Economy**64 Situational awareness system based on ICONICS software solves water supply problems**

The article deals with the situational awareness system of Scottish Water, which is the leading organization in the water supply system of Scotland. The system was created based on ICONICS GENESIS64™. It helps to respond to customers' requests swiftly, to warn and to eliminate emergency situations, as well as to minimize the consequences for the consumers.

68 MAQ20 increases heating efficiency

By its many parameters, the data acquisition and control system Dataforth MAQ20 found its application in many industrial automation systems. Today, an unusual project will be discussed – the project for the automation of heating boilers for private residence. Notwithstanding their moderate system size, MAQ20 modules used in it ensured considerable advantages both at the stage of design and during its operation.

DEVELOPMENT/Urban Transport**74 Mobile charging stations under control**

The gateway Eurotech IoT and the cloud platform Everyware are used by FreeWire Technologies for the control of mobile intelligent systems for charging the electric motor cars. The task of creating of a scalable intelligent solution for power storage was solved successfully in the course of development.

HARDWARE/Networking Equipment**80 Cable technologies for industrial networks from BELDEN: soldered twisted pair***By Sergey Vorobyev*

The technology for the soldered twisted pair by Belden, which allows the improvement of the quality of the industrial Ethernet physical level, is described in the article.

HARDWARE/Flash Memory**86 Memory can never be damaged by bit**

Apacer engineers have carried out a huge amount of research resulting in their success to create an integrated solution for programme applications, which are especially critical for data storage reliability. The article deals with the features of industrial class solid-state drives produced by Apacer, which distinguish these devices from a number of the analogues.

ENGINEER'S NOTEBOOK**90 iKey: reliability in any conditions***By Yuri Timonin*

When designing of fail-safe solutions for severe service conditions, no compromises are acceptable: sometimes, not only the enterprise performance, but human life and health depend on their reliability. For this reason, it is necessary to consider not only the reliability level of computing electronic equipment and switching devices, but human-machine interface devices as well, because fast response of operators and the system operated by them depends on them in particular. Giving preference to iKey keys and indicating devices with their quality proven by time and the experience of many users, you can be sure in your selection.

94 Reliability of redundant disk arrays*By Igor Afonin*

Despite the improvement of solid-state drives, hard disk drives (HDDs) are the cheapest and most popular type of information storage. Being technically complicated devices, HDDs do not provide overall safety from faults and failures, which may result in the loss of the data. The article examines the failure pattern for hard (spindle) disks. The main parameters of reliability for individual disks are presented, and the formulae were determined based on them for the calculation of redundant disk array reliability parameters built up on their ground.

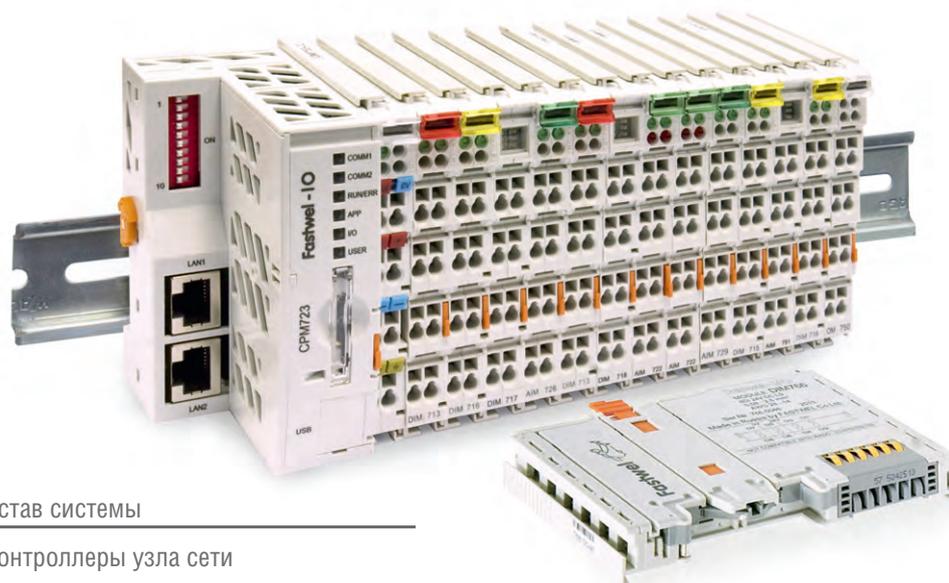
SHOWROOM**105****SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF****112****NEWS****39, 72, 78, 85, 88, 89**

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 2xEthernet

Скачайте диск с Техпортала ПРОСОФТ: <https://tp.prosoft.ru/cta-3-2019>

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)

Fastwel



WAGO
INDUSTRIAL CONNECTION

ADVANTECH
Enabling an Intelligent Planet



ProSoft®

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР FASTWEL, ICONICS
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР WAGO, ADVANTECH

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ



Реклама