

СТА**СОВРЕМЕННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ
АВТОМАТИЗАЦИИ**

WWW.CTA.RU

2'2021**ЭЛЕКТРОННАЯ
ВЕРСИЯ НА САЙТЕ****ОТ LI-FI ДО 5G:**коммуникации на любой вкус
и кошелёк**УСПЕХИ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ
АУТЕНТИФИКАЦИИ:**

обойдёмся без паспортов?

ВЕЗДЕСУЩИЙ ИИ:как меняются технологии в медицине,
промышленности, экологии**ОСТРОТА ЗРЕНИЯ:**интеллектуальные платформы
машинного зрения в промышленности**БИТУМНЫЙ ТЕРМИНАЛ:**производство и хранение битума
для дорожного строительства

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



Реклама

COM Express ADLINK

ДОБАВЬ МОЩНОСТИ СВОИМ РЕШЕНИЯМ

COM 
Express



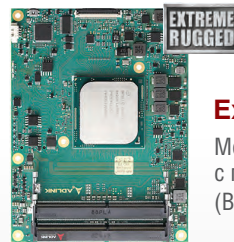
NEW

EXTREME RUGGED



cExpress-TL

Модули COM Express тип 6 Compact с процессорами 11-го поколения Intel Core, Celeron (Tiger Lake UP3) и встроенной графикой Gen12 GFX



Express-BD74

Модули COM Express тип 7 с процессорами Intel Xeon D SoC (Broadwell-DE)

NEW

EXTREME RUGGED



cExpress-EL

Модули COM Express тип 6 Compact с процессорами Intel Atom SoC (Elkhart Lake)

NEW



cExpress-AR

Модули COM Express тип 6 Compact с процессорами AMD Ryzen Embedded V2000 (Zen 2) и встроенной графикой (new Radeon Vega)

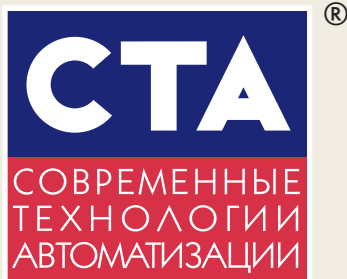


КОРПУСА, СИСТЕМЫ И ШКАФЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОНИКИ

ОТКРЫТЫЕ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

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





Производственно-практический журнал
«Современные технологии автоматизации»

Главный редактор С.А. Сорокин

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

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

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

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

Выходит 4 раза в год
Журнал издаётся с 1996 года
№ 2'2021 (99)
Тираж 10 000 экземпляров

Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати
Свидетельство о регистрации № 015020 от 25.06.1996
Подписные индексы по каталогу «Урал-Пресс» – 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, 2021

Фото для первой страницы обложки
©Leonid Eremeychuk | istockphoto



Уважаемые друзья!

Без коммуникаций между многочисленными устройствами немыслима современная жизнь, а беспроводные коммуникации всё увереннее вытесняют провода не только в быту, но и в промышленных применениях. Методам и протоколам передачи данных, а также их защите посвящено сразу несколько статей в этом номере журнала. В одной из них, например, говорится о том, как компании ADLINK и NSFOCUS создали решение для интеллектуальной защиты информации в телекоммуникационных сетях. Весьма актуальны вопросы надёжной идентификации личности человека на основе биометрических параметров: в отличие от документов, биометрические параметры личности крайне трудно либо вовсе невозможно подделать. Идентификация по рисунку вен ладоней, которой посвящена одна из статей, относится к методам с высокой степенью достоверности.

Искусственный интеллект на основе нейросетей всё чаще используют при решении самых экзотических задач. Самообучающиеся системы эффективно работают совместно с установками машинного зрения на конвейерах, с видеосистемами контроля общественной безопасности, в медицине ИИ помогает в постановке диагнозов. Машинное зрение в связке с ИИ приобретает совершенно новые возможности в идентификации производственных дефектов, при контроле безопасности в общественных местах алгоритмы ИИ помогают выявлять злоумышленников даже со специально изменённой внешностью. И в области экологии ИИ нашёл своё применение. Хотите узнать, какое — читайте об этом в «СТА».

Компания Spectrum представила новые приборы серии hybridNETBOX, совмещающие в едином конструктиве функциональность программируемого генератора и анализатора сигналов. Эти приборы можно сравнить с универсальным швейцарским ножом разработчика: с их помощью можно подать на вход исследуемого устройства сигнал любого заданного вида и проанализировать полученный отклик.

Защищённые мобильные компьютеры весьма широко применяются специалистами как в полевых условиях, так и на производстве. На рост требований к вычислительной мощности этих устройств производители отвечают совершенствованием своих изделий. Недавно компания Getac анонсировала защищённые ноутбуки с процессорами Intel Core 10-го поколения.

Механическое оборудование электростанций, нефтеперекачивающих и газокompрессорных станций, а также других промышленных объектов зачастую нуждается в контроле уровня вибраций. Задача осложняется тем, что в некоторых случаях среда функционирования взрывоопасна. И здесь может выручить решение компании «Прософт-Системы», производящей цифровые взрывозащищённые датчики вибрации.

Автоматизация проникает в самые разнообразные отрасли: очистка питьевой воды и поддержание жизнедеятельности огромных аквариумов океанариума, сборка автомобилей на конвейере и производство битума — ценнейшего сырья для дорожного строительства и лакокрасочной промышленности. Все эти задачи ставят нас перед необходимостью выбора оптимальных программно-аппаратных платформ. О некоторых из них мы расскажем на страницах журнала. В этом номере «СТА» вы найдёте и множество других интересных публикаций.

Всего вам доброго!

Сорокин

С. Сорокин



Скачайте материалы:
tp.prosoft.ru/cta-2-2021



СОДЕРЖАНИЕ 2/2021

ОБЗОР

ТЕХНОЛОГИИ

6 Платформа распознавания вен с открытым исходным кодом. Часть 2

Дмитрий Швецов

В первой части статьи было представлено описание биометрического метода аутентификации по рисунку вен ладоней и подробно рассматривался программный инструментарий. Во второй части статьи больше внимания уделено описанию концепции использования данной технологии, а также приведены примеры практической реализации бесконтактной аутентификации в различных отраслях.



14 Беспроводные решения Advantech для Интернета вещей

Юрий Широков

Споры о полезности промышленного Интернета вещей (IIoT) окончены: хорошо спроектированная система IIoT может многократно окупиться в течение своего срока службы, обеспечивая эффективность оборудования, предиктивное обслуживание, мониторинг и производственный надзор. По мере роста спроса на данные и аналитику производители и пользователи должны осознавать, что IIoT формируется сегодня, и должны быть готовы к решению связанных с этих проблем.

22 Li-Fi – технология будущего

Марина Воскресенская

В статье рассмотрена новая технология беспроводной передачи данных при помощи света – Li-Fi. Описаны принципы работы, отличие от привычной нам технологии Wi-Fi, а также освещены сферы применения, в которых технология будет наиболее востребована.

В статье рассказано о технологическом партнёрстве компаний pureLiFi и Getac в области защищённой мобильной техники.



ОБЗОР

ПРОМЫШЛЕННЫЕ СЕТИ

26 5G: просто очередной стандарт или прорыв в Индустрию 4.0?

Юрий Широков

В последнее время ни одна другая технологическая тема не привлекала такого внимания общества и средств массовой информации, как продолжающееся внедрение сетей 5G. Частные пользователи возлагают большие надежды на новый стандарт беспроводной сети, но ожидания заинтересованных сторон в различных отраслях промышленности ещё выше.



30 L2-технологии резервирования промышленных сетей на примере оборудования EtherWAN

Сергей Воробьёв

В статье описаны базовые технологии резервирования от компании EtherWAN, которые позволяют существенно повысить гибкость промышленной Ethernet-сети.



ОБЗОР

АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

36 Тестирование «воздействие-отклик»

Оливер Ровини, Артур Пини

Метод тестирования электронных устройств путём подачи на их вход сигналов определённой формы, частоты и амплитуды и анализа отклика даёт самую исчерпывающую информацию. Такое тестирование легко осуществить при помощи приборов AWG серии hybridNETBOX компании Spectrum Instrumentation GmbH. В статье рассказано о возможностях этих приборов на нескольких практических примерах.



42 Решения для систем предотвращения вторжений

В статье рассказывается о том, как высокопроизводительная масштабируемая платформа ADLINK CSA-7400 помогла компании NSFOCUS создать системы обнаружения и предотвращения вторжений (IDS и IPS) нового поколения 100G+, обеспечивающего более безопасные, надёжные и стабильные решения для передачи данных.



46 Обновление продукции Getac: уже 10-е поколение процессоров Intel

Марина Воскресенская

В статье описан постепенный переход производителя мобильных компьютеров Getac на 10-е поколение процессоров Intel Core, рассмотрены новые поколения популярных моделей. Также приведены реальные истории применения оборудования Getac пользователями.



РАЗРАБОТКИ

НЕФТЕГАЗОВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

52 Внедрение инноваций в сфере дорожного строительства

Кирилл Сметанников, Сергей Дудаков, Алевтина Бутина

В статье представлен опыт интеграции передовых технологий для автоматизации современных битумных терминалов, обеспечивающих хранение и производство высокотехнологичных битумов, применяемых в дорожном строительстве.



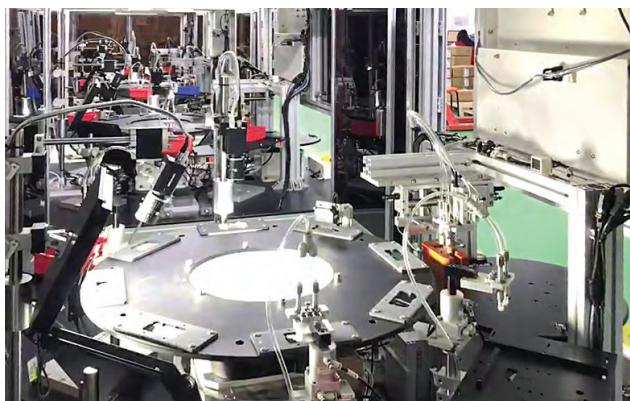
РАЗРАБОТКИ

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

58 Решения Advantech в области машинного зрения

Юрий Широков

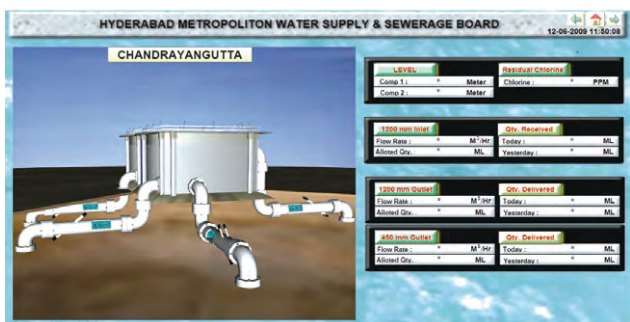
В свете успехов в области искусственного интеллекта машинное зрение становится очень востребованной функциональностью систем автоматизации в сфере производства и в общественной безопасности. В статье приводятся несколько примеров успешного внедрения систем машинного зрения, созданных на платформе Advantech.



66 Продукты ICONICS в современной автоматизации

Юрий Широков

Уже более тридцати лет компания ICONICS является разработчиком решений HMI/SCADA для визуализации и управления в масштабе реального времени. Сегодня компания предлагает в составе своих продуктов широкую функциональность и разнообразные наборы аналитических решений. В этой статье мы на нескольких примерах реальных внедрений покажем, как продукты ICONICS помогают решать задачи автоматизации на современном уровне.



РАЗРАБОТКИ

БЕЗОПАСНОСТЬ

72 Искусственный интеллект – помощник в сфере здравоохранения

Анна Клемент

С начала 2010-х годов под влиянием впечатляющих успехов, полученных в результате применения многослойных нейронных сетей (в первую очередь свёрточных и рекуррентных), область искусственного интеллекта привлекла серьёзное внимание как со стороны учёных и инженеров, так и со стороны инвесторов. На данный момент нет отрасли, где не велись бы работы по внедрению таких систем. Благодаря совместной работе компаний SmartCow и Aetina искусственный интеллект служит на благо человечества в борьбе с распространением коронавирусной инфекции.



РАЗРАБОТКИ

ЭКОЛОГИЯ

76 Экспертиза качества воздуха как важнейший фактор здоровых и благополучных городов

Юлия Гарсия

Пандемия коронавирусной инфекции чрезвычайно повлияла на жизнь и организацию труда и по касательной снизила антропогенную нагрузку на окружающую среду, но будет ли этот эффект стойким? Эксперты полагают, что именно сейчас необходимо обратить внимание на проблему загрязнения атмосферного воздуха как на важнейший фактор широкого распространения респираторных и хронических заболеваний, вызванных вирусами. В статье в общих чертах раскрываются причины и последствия атмосферного загрязнения и подробно рассматриваются комплексные решения компании Libelium для мониторинга состояния окружающей среды.



АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

ДАТЧИКИ

84 Обзор линейки датчиков вибрации серии ИВД компании «Прософт-Системы»

Никита Якубов

В статье представлен обзор линейки датчиков вибрации серии ИВД производства компании «Прософт-Системы». Данная линейка в совокупности с фирменным контроллером позволяет строить комплексные системы, предназначенные для контроля вибрации и виброзащиты оборудования, установленного во взрывоопасных зонах. Также в статье приведён перечень внедрённых систем на основе данного оборудования.



ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЗАЛ

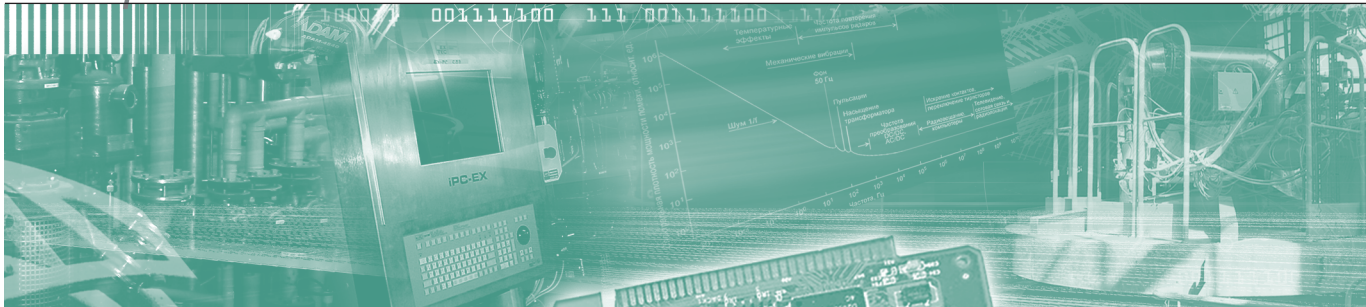
90

БУДНИ СИСТЕМНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

96

НОВОСТИ

25, 41, 45, 64, 89



Дмитрий Швецов

Платформа распознавания вен с открытым исходным кодом

Часть 2

В первой части статьи было представлено описание биометрического метода аутентификации по рисунку вен ладоней и подробно рассматривался программный инструментарий. Во второй части статьи больше внимания уделено описанию концепции использования данной технологии, а также приведены примеры практической реализации бесконтактной аутентификации в различных отраслях.

Аутентификация по венам ладони — это технология аутентификации по рисунку вен ладоней, в которой в качестве биометрических характеристик используется сосудистое русло подкожных вен ладоней. Шаблоны вен ладоней формируются с использованием отражённого ближнего инфракрасного света в одном или двух близких по частоте диапазонах. В методе для идентификации используется принцип фиксации отражённых лучей ближнего инфракрасного диапазона, которые излучаются в направлении ладони, и отражённый свет улавливается для аутентификации. Поскольку вены находятся под кожей человека, кому-то другому трудно скопировать или украсть их, поэтому метод идентификации по рисунку вен ладоней наиболее безопасен по сравнению с некоторыми другими биометрическими характеристиками человека. Более того, поскольку образцы вен ладони разнообразны и сложны, они дают достаточно информации, чтобы идентифицировать одного человека среди большой группы людей. В результате аутентификация по рисунку вен ладоней безопасна и очень точна. Как бесконтактный тип биометрической идентификации метод подходит для исполь-

зования в приложениях, требующих высокого уровня гигиены, или для использования в общественных местах. Впервые этот метод был широко использован несколькими банками Японии для аутентификации по венам ладони для обеспечения безопасности банкоматов с июля 2004 года. Кроме того, рисунок вен ладоней использовался в различных сферах, таких как системы контроля и управления доступом (СКУД), в системах управления авторизацией при входе в ПК, при получении финансовых услуг, в платёжных системах и для идентификации пациентов в больницах.

Технологию аутентификации по рисунку вен, в которой в качестве биометрической характеристики используются вены ладони, впервые начали разрабатывать ещё в 2000 году в компании Fujitsu Lab как бесконтактный метод аутентификации. В то время разработчики ещё не знали, какую точность распознавания следует ожидать от сканирования вен ладоней, поэтому они оценивали характеристики получаемых шаблонов по результатам экспериментов с камерами и частотами излучения. Японские учёные установили четыре разные камеры, чтобы снимать разные

части ладоней рук. С помощью этих камер они собрали около 1400 изображений вен на руках (ладонь, палец, тыльная сторона кисти и запястье) у 700 человек. В результате оценки производительности аутентификации всех полученных изображений они выбрали сосудистое русло вен ладоней. Поскольку рисунок вен ладони человека имеет сложный «паутинный» узор (рис. 1), он



Рис. 1. Изображение рисунка вен ладони, полученное экспериментальным устройством

даёт достаточно информации, чтобы идентифицировать одного человека из большой группы людей [1]. По сравнению с внешней стороной ладони или пальцев ладонь является хорошей областью для аутентификации, потому что на ней нет волос, которые могут затруднить захват изображения вен. Считается, что рисунок вен ладони, как и отпечатки пальцев, содержит уникальные биометрические данные для каждого человека. Чтобы подтвердить это предположение, в 2005 году разработчики собрали для проверки 140 000 изображений вен ладони у 70 000 человек. Эксперименты, основанные на первых больших данных, показали, что рисунки вен ладоней обладают большими преимуществами в качестве метода биометрической аутентификации с высокой повторяемостью и точностью идентификации. Также было показано, что рисунки вен ладони стабильны в течение достаточно длительного периода времени для биометрической идентификации личности. В России первыми начали исследовать подобные биометрические технологии в компании «Прософт-Биометрикс» в 2008 году, а уже в 2010 году появились первые отечественные образцы сканеров вен ладоней и прикладного программного обеспечения [2].

Если обратиться к истории появления этого метода, то следует отметить, что патент на аутентификацию вен руки был получен Джозефом Райсом в США ещё в 1985 году, а первое устройство для аутентификации вен ладоней было представлено в США компанией Advanced Biometrics, Inc. в 1997 году. Позже, в 2003 году в Японии было выпущено новое бесконтактное устройство компанией Fujitsu. В 2004 году японские финансовые учреждения в Bank of Tokyo-Mitsubishi впервые применили эту технологию для подтверждения личности своих клиентов. Это был один из первых крупных проектов в Японии, в котором частное предприятие внедрило для широкой публики сервис аутентификации по венам ладоней. Представленная концепция и реализация бесконтактного сканера вен ладоней были удостоены награды Street Journal в 2005 году за инновационные технологии в области безопасности в сетях.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕН ЛАДОНЕЙ

Сосудистое русло вен находится в подкожном слое ладони человека, и его

изображение снимается с помощью просвечивания инфракрасными лучами. Эта технология называется ближней инфракрасной спектроскопией и визуализацией (NIRS). Данные исследования проводятся более 10 лет и представляют собой технологию измерения *in vivo* — «внутри живого». Изображения вен ладони можно получить двумя разными способами: методом отражения и методом просвечивания. В методе отражения ладонь освещается с лицевой стороны и изображение захватывается с той же стороны. В методе просвечивания ладонь освещается с тыльной стороны руки, а изображение снимается с лицевой стороны. В способе просвечивания устройство освещения и устройство захвата разделены, обращены друг к другу через ладонь. Поскольку направление освещения совпадает с направлением захвата изображения, оба метода могут быть объединены, чтобы создать более компактное устройство освещения и устройство захвата.

Датчики с использованием метода отражения

Разработчики компании Fujitsu выпустили на рынок датчики для измерения вен ладони рефлективного типа (рис. 2). Пользователям не нужно прикасаться к датчику, им всего лишь нужно показать ладони датчику. Чтобы получить качественное изображение вен ладони, процесс визуализации должен адекватно контролироваться в зависимости от положения руки или её движения. Кроме того, необходимо контролировать интенсивность просвечивания ладони внутри датчика в зависимости

от внешней яркости освещения. Бесконтактный метод сканирования вен избавляет пользователя от беспокойства по поводу гигиеничности метода, поскольку при сканировании ладони не нужно напрямую контактировать с поверхностью датчика. Этот метод также подходит для идентификации в средах, где требуются высокие стандарты гигиены, например, в медицинских учреждениях или на предприятиях пищевой отрасли.

Интенсивность ближнего инфракрасного излучения, испускаемого датчиком, считается безопасной, поскольку она меньше, чем интенсивность, указанная в директивах «Световое и ближнее инфракрасное излучение» Американской конференции государственных промышленных гигиенистов (ACGIH). Первые системы аутентификации по рисунку вен были внедрены в банкоматах в 2004 году. Для того чтобы расширить применение аутентификации по венам ладоней, постоянно требуется дальнейшая миниатюризация самого датчика. Была разработана оригинальная система засветки датчика для обеспечения широкого диапазона изменения интенсивности излучения и очень высокой яркости свечения. Высокие требования к минимальным размерам датчика удалось обеспечить благодаря тщательному подбору расположения светодиодов и оптимизации формы волноводов. Также был обновлён алгоритм аутентификации, чтобы лучше обрабатывать изображения, снятые микроминиатюрным датчиком. По соображениям безопасности датчик должен шифровать отсканированное

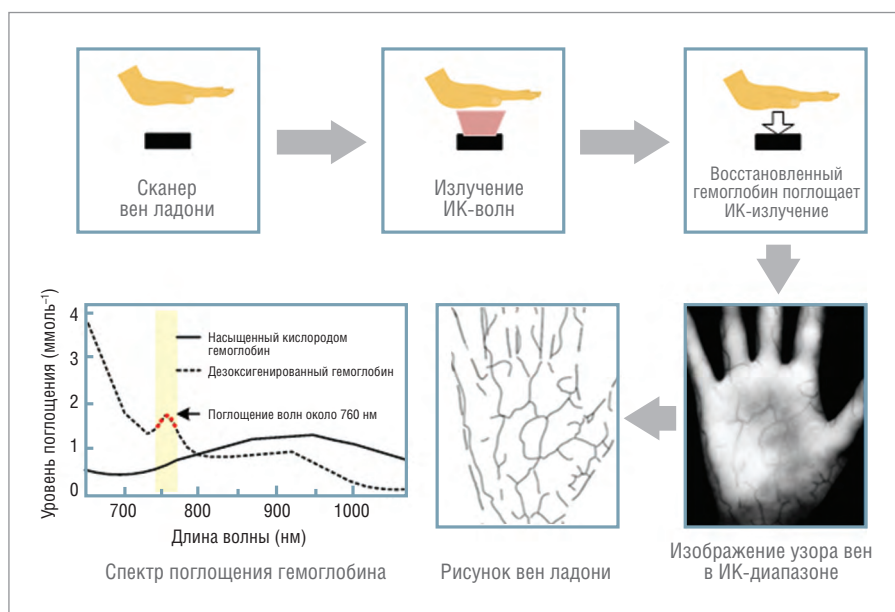


Рис. 2. Иллюстрация работы сканера вен ладоней с использованием метода отражения



Рис. 3. Миниатюрный сканер рисунка вен ладони с размерами 25×25×8 мм

изображение ладони, и до передачи данных на главный компьютер шаблоны рисунков вен также должны быть зашифрованы. Эти меры защищают от несанкционированного доступа или подделки изображения вен ладоней. На рис. 3 показаны датчики компании Fujitsu для аутентификации по венам ладоней. Захват изображения вен осуществляется бесконтактным способом. С развитием миниатюризации датчика стала возможной интеграция датчиков в корпус портативных ПК и планшетов. В результате компания Fujitsu в 2011 году выпустила ноутбук с первым в мире встроенным датчиком вен. В 2014 году на рынок вышел планшет со встроенным датчиком аутентификации по венам ладоней.

ОПИСАНИЕ МЕТОДА

На первом этапе процедуры аутентификации по рисунку вен ладоней сканер засвечивает в ИК-диапазоне ладонь и затем фиксирует отражённое изображение узора вены ладони в ближнем инфракрасном диапазоне. Поскольку вены ладоней находятся под кожей человека и рисунок вен в отражённом свете обычно не такой чёткий, как другие биометрические характеристики, метод извлечения является одним из ключевых технологических компонентов аутентификации вен ладоней. Для получения более контрастного изображения рисунка подкожных вен разработчики в оптической системе сканера применяют специализированную оптику и плёнки-светофильтры. Метод основан на процедуре высокоскоростного сравнения ранее отсканированного шаблона рисунка вен, который хранится в базе данных, с рисунком захваченного сканером рисунка вен, подлежа-

щего аутентификации. Сходство шаблона и захваченного рисунка вен можно вычислить разными методами. В процессе проверки соответствия «один к одному» (1:1) пользователь аутентифицируется, если подобие шаблона и захваченного изображения больше или равно предварительно определённого пороговому значению совпадения. В процессе сопоставления «один ко многим» (1:N) определяются оценки сходства между входным изображением вен ладоней и всеми зарегистрированными шаблонами в базе данных. Идентификация пользователя в этом случае проводится среди зарегистрированных шаблонов пользователей: определяется наивысший процент совпадения рисунков, который больше или равен предварительно установленному пороговому значению. Последняя версия алгоритма Fujitsu обеспечивает следующий уровень ошибки первого рода (FAR): коэффициент ложного принятия равен или меньше 0,00001%, и ошибки второго рода (ERR): величина ложного отклонения 0,01% (включая одну повторную попытку). Этот алгоритм обеспечивает гарантированную аутентификацию 1:N до 10 000 шаблонов (при регистрации 5000 рисунков вен обеих рук пользователей). Для проверки этого метода у 8000 человек были собраны 16 000 изображений вен ладоней. Эти качественные характеристики аутентификации были рассчитаны на основе методик стандарта ISO/IEC 19795.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПО ВЕНАМ ЛАДОНЕЙ

На сегодняшний день технологии аутентификации по рисунку вен ладоней успешно применяются во всём ми-

ре. В общей сложности в мире было выпущено более миллиона сканеров вен ладоней для коммерческого применения. По опросам общественности, более 86 миллионов человек в мире зарегистрировали свои биометрические шаблоны вен ладоней. Поскольку аутентификация по венам ладоней имеет широкий круг применений в различных сферах услуг и промышленности, то количество зарегистрированных пользователей существенно больше, чем количество самих сканеров.

Биометрия для авторизации

Рассмотрим примеры практического применения биометрической аутентификации по венам ладоней. Одним из очевидных решений аутентификации по венам ладоней служит встраивание сканеров в компьютерную мышь. Такое решение, максимально удобное для применения, компактное, нашло широкое применение для внутренних информационных систем компаний и государственных учреждений, которые имеют отношение к обработке конфиденциальной информации и персональных данных. Использование мыши со встроенным датчиком аутентификации по рисунку вен ладоней обеспечивает высокий уровень безопасности для входа в систему с высокой точностью и надёжностью аутентификации по сравнению с традиционной комбинацией логина и пароля. На рис. 4 приведён пример портативного компьютера, оснащённого функцией аутентификации по венам ладоней, который позволяет выполнять предзагрузочную аутентификацию при запуске BIOS. Кроме того, на практике также нашли применение планшеты со встроенным сканером рисунка вен ладоней для аутентификации пользователей. На рис. 5 пред-



Рис. 4. Ноутбук со встроенной аутентификацией по рисунку вен ладони



Рис. 5. Планшет со встроенной функцией аутентификации по рисунку вен ладони

Биометрия в центре всего, что мы делаем



Автоматизация

Биометрические бюро пропусков
Проходные



Биометрия

Учет рабочего времени
Сервис FastTrack
СКУД
Платежные системы



Бесконтактные сканеры

Лица
Рисунка вен ладоней
Радужной оболочки глаз

Контакты

+7 (495) 234-06-36

info@pfort.ru

www.pfort.ru



ставлен один из планшетов со встроенным сканером рисунка вен, который в основном используется для входа на ПК и вторичной аутентификации пользователей. Сотни тысяч сотрудников в крупных компаниях и государственных учреждениях используют это решение. Аутентификация по венам ладоней также применяется и для входа на виртуальные рабочие столы. Например, в компании Fujitsu около 40 000 сотрудников получают доступ к своим терминалам через тонкие клиенты с помощью аутентификации по венам ладоней.

Применение биометрии в СКУД

Во многих системах контроля и управления доступом (СКУД) применяются датчики аутентификации по венам ладоней, которые, в свою очередь, интегрированы в терминалы управления доступом. На рис. 6 показан биометрический терминал СКУД для контроля входа и выхода из помещений или зданий. Аутентификация по венам ладони хорошо подходит для систем контроля доступа по следующим причинам:

- аутентификация по венам ладони работает бесконтактно;
- бесконтактный контроль — оптимальное решение для использования в общественных местах;
- простота и удобство в использовании (пользователям достаточно показать ладони перед устройством);
- образцы вен ладоней практически невозможно подделать.

В апреле 2005 года в Японии был введён закон о защите персональных данных, и департамент планирования, ин-

формации и управления больницы Токийского университета начал активно использовать аутентификацию по венам ладоней в новой системе безопасности. Система была разделена на три уровня доступа: доступ в комнаты административного здания, комнату разработчиков и серверную комнату. У входа в каждую комнату был установлен биометрический терминал СКУД. Систему биометрической аутентификации внедряли поэтапно. Кроме того, параллельное использование системы аутентификации на основе смарт-карт, установленной на входе в два здания университета, позволило перейти на аутентификацию по венам ладоней и провести полевые испытания, охватывающие около 5200 сотрудников, работающих в офисах этих зданий. «Обучение» биометрической системы прошло около года.

В обоих случаях аутентификация личности по смарт-картам и биометрии ладоней выполнялась на стороне сервера, развёрнутого на облачной платформе. Пользователи теперь могли проходить в здание через турникет, всего лишь помахав рукой над датчиком. На рис. 7 показан один из проходов, оснащённых биометрическими сканерами вен ладоней и подключённых к СКУД.

Применение биометрии в платёжных системах

Крупная корейская компания по выпуску кредитных карт Lotte Card Co, Ltd. представила биометрическую платёжную систему Hand Pay Service, использующую аутентификацию по венам ладоней. В Корее в мае 2016 года компания Lotte Card запустила первую биометрическую платёжную систему на ба-

зе разработанной специалистами Fujitsu технологии аутентификации по венам ладоней. Благодаря этой системе клиенты Lotte Card могли по-прежнему совершать платежи по кредитным картам или просто использовать биометрические данные и номер телефона для проверки подлинности личности. Чтобы усилить безопасность платёжной системы, зашифрованные биометрические и персональные данные хранятся раздельно в Центре управления распределёнными данными биометрической информации KFTC и в системной среде Lotte Card. Более того, компания Fujitsu создала систему, которая работает с Центром управления распределёнными данными биометрической информации KFTC, для платёжной системы Hand Pay Service.

На рис. 8 показан платёжный терминал Lotte Card для бескарточных платежей с использованием технологии биометрической аутентификации по венам ладоней. Начиная с сентября 2018 года успешно прошло пилотирование биометрической платёжной системы в магазинах сети Ministop. Клиенты могли использовать эту услугу, предварительно зарегистрировавшись, а затем прикрепить к своей учётной записи свои биометрические данные (рисунок вен ладоней) и связать со своей пластиковой картой AEON. При оплате через кассу клиенты могли расплачиваться картой AEON или простым сканированием ладони своей руки на терминале.

Услуги в финансовом секторе

Серьёзная социальная проблема возникла в Японии в 2003 году, когда наблюдался быстрый рост финансового



Рис. 6. Устройство биометрического контроля доступа



Рис. 7. Испытание биометрической системы на турникетах СКУД



Рис. 8. Биометрический платёжный терминал с использованием технологии биометрической аутентификации по рисунку вен ладони



Рис. 9. Банкомат с аутентификацией по венам ладони

ущерба, вызванного мошенническим снятием средств с банковских счетов. Незаконное снятие средств проводилось с помощью поддельных банковских карт, которые были слепками с украденных карт, или данные были получены при снятии средств с карт в банкоматах. Это вызвало резкое увеличение количества судебных исков, возбуждённых потерпевшими против финансовых учреждений за неспособность

контролировать информацию, используемую для идентификации личности.

В Японии закон о защите персональных данных вступил в силу в мае 2005 года, и в этой связи финансовые учреждения сосредоточились на методах биометрической аутентификации вкупе со смарт-картами и тем самым добились укрепления безопасности в сфере личных идентификационных данных. Аутентификация по венам ладони — это форма биометрической аутентификации, которая была наиболее быстро внедрена для подтверждения личности клиентов в банковских учреждениях.

На самом деле этот метод был впервые введён в действие в июле 2004 года как пилотный проект, ещё до вступления закона в силу. Аутентификация по венам ладоней для получения финансовых услуг применяется следующим образом. Шаблоны рисунков вен ладоней пользователя регистрируются в базе данных банка и одновременно в зашифрованном виде сохраняются на смарт-карте. Это даёт возможность пользователям носить с собой записанный на карте собственный узор вен ладони. В

процессе подтверждения транзакций банкомата для аутентификации сканируется рисунок вен ладони пользователя датчиком, встроенным в банкомат.

На рис. 9 показан один из сканеров рисунка вен ладоней, устанавливаемых в банкоматах. Захваченный сканером рисунок вен ладоней пользователя затем сравнивается с шаблоном, хранящимся на смарт-карте. Наконец, результат сопоставления хранимого изображения и отсканированного передаётся на центральный сервер для принятия решения об аутентификации. Помимо Японии, Бразилия также внедрила аутентификацию по рисунку вен ладоней для идентификации пользователей при банковских транзакциях через банкоматы.

Banco Bradesco SA, крупнейший частный банк в Латинской Америке, протестировал качество метода аутентификации по венам ладоней с помощью других биометрических данных пользователей. В итоге Bradesco выбрал метод аутентификации по рисунку вен ладоней из-за его выдающихся характеристик, таких как высокий уровень точности проверки, неинвазивный, гигиеничный и достаточно простой, что

SYSGO
EMBEDDING INNOVATIONS

PikeOS
CERTIFIED HYPERVISOR

Операционная система реального времени с гипервизором для встроенных компьютерных систем, сертифицируемых по стандартам функциональной и информационной безопасности
www.avdsys.ru/pikeos



DO-178C



IEC 61508



EN 50128
EN 50657



ISO 26262



IEC 62304



ISO/IEC 15408

QA SYSTEMS
The Software Quality Company

CANTATA

Среда автоматизированного тестирования программного обеспечения критически важных для безопасности сертифицируемых встроенных компьютерных систем
www.avdsys.ru/test

Дистрибьютор в РФ ООО "АВД Системы" - (916) 194-4271, avdsys@aha.ru, www.avdsys.ru

упрощает принятие биометрических технологий клиентами банка.

В 2012 году Ogaki Kyoritsu Bank Ltd. в Японии запустил новую услугу бескарточной биометрической системы банкоматов с использованием аутентификации по венам ладоней. С помощью этой системы клиенты могут использовать услуги банкоматов для снятия средств, обслуживания депозитов и запросов баланса без сберегательных книжек или карт банкоматов.

Максимальный уровень безопасности клиентов банка при доступе к финансовым услугам достигается в сочетании трёх параметров: дата рождения, аутентификация по венам ладоней и PIN-код. В случае возникновения серьёзного стихийного бедствия, например землетрясения, людей немедленно эвакуируют из домов, в результате у них нет никаких документов, удостоверяющих личность, банковских карт или водительских прав. Даже в такой непростой ситуации новая система биометрических банкоматов позволит предоставлять финансовые услуги клиентам банков за счёт применения высокоточной аутентификации по венам ладоней.

Здравоохранение

Наряду с финансовым сектором аутентификация по венам ладоней внедряется во всей системе медицинских клиник Carolinas HealthCare System (CHS) в США. Биометрические технологии здесь применяются как составная часть решения для эффективной регистрации и защиты персональной информации пациентов, оказания адресной и надлежащей медицинской помощи, при этом соблюдается конфиденциальность для предотвращения кражи личных данных и страхового мошенничества.

Больница Саппоро Ассоциации Кейю в Японии также внедрила аутентификацию по рисунку вен ладоней для аутентификации пациента в своей системе электронных медицинских записей. Пациенты, которым предстоит операция, перед основной процедурой регистрируют шаблоны рисунков вен ладоней, а в день операции зарегистрированный шаблон сравнивается с рисунками вен ладоней, полученными непосредственно у пациента. Таким образом удаётся избежать ошибки в назначении методов лечения или операции, например, у пациентов с одионаковыми фа-

миллиями и именами. Так, в Турции министерство здравоохранения решило внедрить общенациональную систему биометрической идентификации пациентов с аутентификацией по рисунку вен ладоней для учреждений социального обеспечения и чтобы предотвратить мошенничество при выставлении счетов в больницах и аптеках.

Чтобы подать заявку на страхование от государства через MEDULA (прикладная система социального обеспечения для оплаты медицинских расходов клиентов во всех медицинских учреждениях), медицинские учреждения (больницы, клиники, семейные врачи, аптеки и оптики) должны внедрить аутентификацию по рисунку вен ладоней. Эта услуга была запущена в 2012 году, и в настоящее время уже используется более 10 000 биометрических сканеров вен ладоней.

Безопасность в аэропортах

Корейская корпорация аэропортов (KAC) с целью увеличения пассажиропотока без снижения высоких требований к безопасности развернула систему биометрической аутентификации по венам ладони во всех своих 14 внутренних

ProSoft®
ПРОЕКТНЫЙ ОФИС

Модифицируем ДНК ваших АСУ ТП и ИТ-решений

ДОСТУПНО — AI, SCADA, IIoT, EDGE

НАДЕЖНО — SCADA, IIoT, EDGE

КАЧЕСТВЕННО — SCADA, IIoT, EDGE

Biometrics, PalmVein, Face

+7 (495) 234-06-36 • info@prosoft.ru • www.prosoft.ru

Реклама



Рис. 10. Аутентификация по венам ладони в системе безопасности аэропорта

аэропортах. На рис. 10 представлена в общем виде система внутренней безопасности с биометрическими технологиями аутентификации пассажиров. Внутренние аэропорты, находящиеся под юрисдикцией КАС, в настоящее время обслуживают около 32 миллионов человек в год. Граждане Кореи в возрасте старше 14 лет, путешествующие внутренними рейсами, перед посадкой должны теперь пройти проверку личности до прохождения службы безопасности. Ранее это делалось на месте при предъявлении удостоверения личности гражданина и посадочного талона на авиарейс персоналу службы безопасности. Поскольку визуальное подтверждение личности пассажира требует времени, этот процесс приводил к скоплению людей в аэропортах, что стало проблемой для КАС.

Кроме того, ранее пассажиры, не взявшие с собой удостоверение личности гражданина, не могли сесть на рейс, что ставило под угрозу качество обслуживания клиентов. Компания КАС повысила удобство аутентификации с помощью высокоскоростной и надёжной технологии идентификации по венам ладони. Теперь пассажиры могут заранее зарегистрироваться на стойках самостоятельной регистрации, установивших в аэропортах, связав рисунок вен ладони со своим идентификационным номером гражданина, именем и номером телефона. Затем, отсканировав штрих-код на своём билете, пользователи могут подтвердить свою личность, протянув ладонь к установленным сканерам вен ладоней для иденти-

фикации личности перед контрольно-пропускными пунктами. Пассажирам теперь не требуется постоянно носить с собой удостоверение личности гражданина, а биометрическая система аутентификации существенно сократила время ожидания в аэропортах.

Эта система начала работу 28 декабря 2018 года, и её уже использовали более 1 миллиона раз для аутентификации пассажиров, и на сегодняшний день уже 160 000 человек зарегистрировали свою биометрическую информацию по рисунку вен ладоней.

Правительственные и муниципальные учреждения

Японское агентство по информационным системам местных властей ввело аутентификацию по венам ладоней для пользователей в резидентной сети реестра JUKI-net, реализованную для всех местных правительственных учреждений. Все муниципалитеты, префектуры и правительственные учреждения применяют эту систему для защиты персональной информации своих жителей. В результате внедрения были сокращены эксплуатационные расходы на выпуск идентификационных карт и повторную выдачу забытых или утерянных идентификаторов или паролей. К этой системе подключено более 10 700 терминалов. Оператор может легко определить, кто из пользователей авторизовался в системе, и в реальном времени может регистрировать все их действия, что послужит неким психологическим барьером для возможной преднамеренной утечки персональной информации.

В октябре 2006 года в Японии в городе Нака в новой городской публичной библиотеке была представлена первая в мире система биометрической регистрации и аутентификации читателей по рисунку вен ладоней. Читателям город-



Рис. 11. Система регистрации и распределения книг в библиотеке

ской публичной библиотеки Нака для проверки личности будет предоставлен выбор между использованием ID-карты со встроенным IC-чипом или использованием системы аутентификации по венам ладоней. Читатели, выбравшие аутентификацию по венам ладони, смогут просматривать библиотечные материалы или пользоваться аудиовизуальным отделом без использования идентификационных карт. Сначала они вводят дату своего рождения, а затем просто проводят рукой над устройством аутентификации, где рисунок вен ладоней сравнивается с предварительно зарегистрированным биометрическим шаблоном. Сейчас более 90% из 20 000 пользователей предпочитают применять наиболее удобный метод аутентификации по венам ладони. На рис. 11 представлено одно из устройств биометрической идентификации в библиотеке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время метод аутентификации по венам ладоней применяется в различных областях, таких как СКУД, система управления авторизацией на ПК, в сфере предоставления финансовых услуг, платёжных системах и системах идентификации пользователей городских служб.

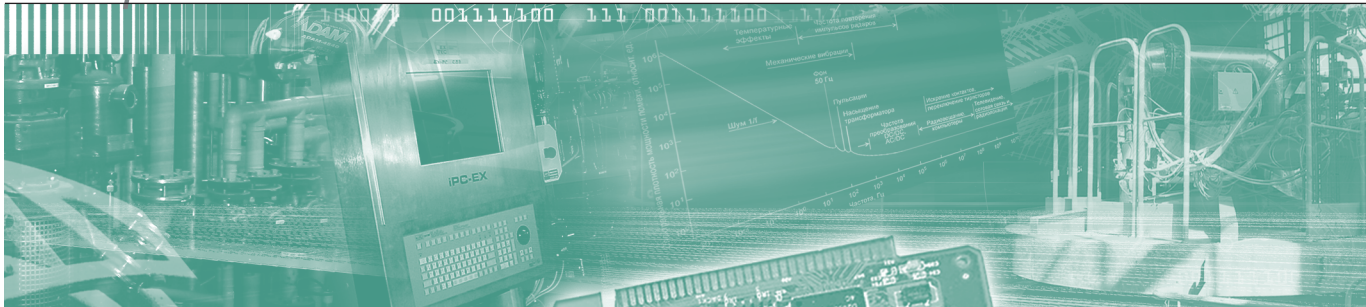
Рисунок вен ладоней имеет сложную двухмерную структуру, и, поскольку вены находятся под кожей и практически не меняются со временем, его изображение очень стабильно. Основываясь на этих преимуществах, можно уверенно предположить, что аутентификация по венам ладони получит в ближайшем будущем более широкое распространение. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Shinzaki T. Use Case of Palm Vein Authentication [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-27731-4_5.
2. Якубов Н. Преимущества биометрических методов идентификации человека // Современные технологии автоматизации. — 2019. — № 4.

В статье использованы иллюстрации [1] в рамках Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

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



Юрий Широков

Беспроводные решения Advantech для Интернета вещей

Споры о полезности промышленного Интернета вещей (IIoT) окончены: хорошо спроектированная система IIoT может многократно окупиться в течение своего срока службы, обеспечивая эффективность оборудования, предиктивное обслуживание, мониторинг и производственный надзор. По мере роста спроса на данные и аналитику производители и пользователи должны осознавать, что IIoT формируется сегодня, и должны быть готовы к решению связанных с этих проблем.

Перспективные беспроводные технологии

Как вы модернизируете свою инфраструктуру на существующем мультивендорном оборудовании для работы в соответствии с концепцией IIoT? Как впоследствии вы будете обновлять свою систему, чтобы она удовлетворяла растущие потребности в производственных данных и аналитике? Решением этих проблем являются системы беспроводного мониторинга — их можно просто установить на существующее оборудование, и они не зависят от про-

изводителя. Они позволяют быстро и безболезненно обновить существующее интеллектуальное оборудование без необходимости замены дорогостоящих ПЛК и встраиваемых ПК.

Не существует единой беспроводной технологии, охватывающей все сценарии приложений. Каждое приложение IIoT имеет определённый набор ограничений с точки зрения стоимости, требований к радиусу действия беспроводной связи, к энергопотреблению и безопасности. Анализ, казалось бы, бесконечного множества вариантов под-

ключения может оказаться непростой задачей. Далее мы рассмотрим некоторые из самых популярных беспроводных технологий, доступных для приложений промышленного Интернета вещей, оценив стоимость, безопасность и дальность действия каждой из них (рис. 1).

Wi-Fi

Wi-Fi — пожалуй, самая известная и популярная беспроводная технология. Она подходит для приложений умного дома и умных зданий, хотя для большинства маломощных приложений IIoT она слишком энергозатратна. Отличается высокой скоростью передачи данных (до 1 Гбит/с), дальностью связи около 100 м. При средней стоимости оборудования обеспечивается низкая безопасность передачи данных.

Bluetooth Low Energy

Bluetooth — это персональная сеть, предназначенная для связи на короткие расстояния. Bluetooth — популярное решение для широкого спектра потребительских приложений и приложений Интернета вещей, поддерживаемое большинством производителей смартфонов и компьютеров. Последнее поколение Bluetooth Low Energy (LE) было разработано для различных датчиков и других устройств с низким энергопотреблением.

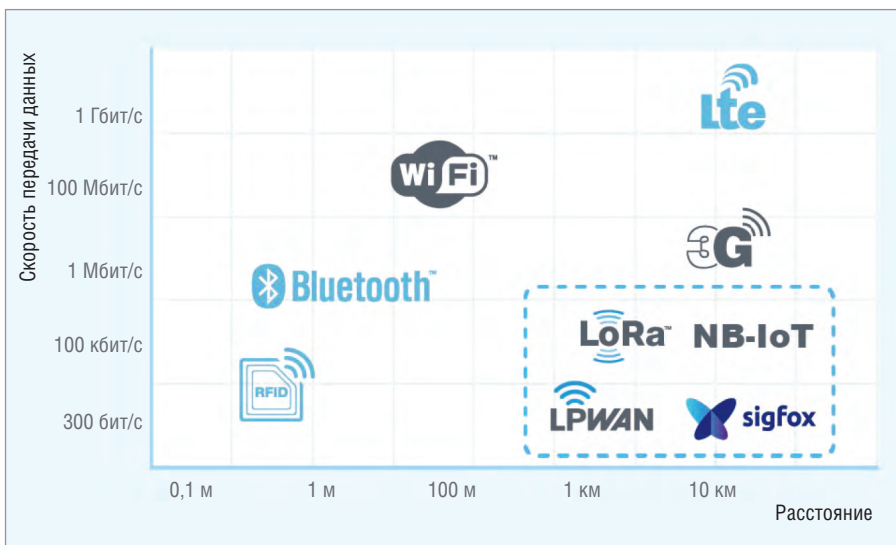


Рис. 1. Сравнение технологий беспроводной передачи данных

Оно отлично подходит для фитнес-трекеров, мониторов здоровья, устройств умного дома и умного здания. Скорость обмена данными 1 Мбит/с, дальность до 50 м. Стоимость небольшая, но при этом низка и безопасность связи.

LoRaWAN

LoRaWAN — одна из нескольких технологий построения глобальной сети с низким энергопотреблением (LPWAN), это протокол уровня управления доступом к среде (MAC), разработанный для крупномасштабных сетей общего пользования с одним оператором. LoRaWAN изначально предназначен для устройств IIoT с батарейным питанием в промышленных средах, поэтому он подходит для цифровой фабрики. LoRaWAN предлагает недорогое соединение M2M с большим радиусом действия и надёжную защиту с помощью 128-битного симметричного алгоритма блочного шифрования AES CCM. При относительно невысокой скорости обмена данными (от 0,3 до 50 кбит/с) дальность связи достигает 15 км. Стоимость этого вида связи можно оценить как среднюю.

Narrow Band IoT – NB-IoT

Узкополосный Интернет вещей (IIoT), или NB-IIoT, — это технология LPWAN, предназначенная для сотовой связи M2M для маломощных устройств с низкой скоростью передачи данных. Популярный в Китае NB-IIoT обычно используется в детекторах дыма, дверных замках, сигнализациях, а также в датчиках, применяемых в сфере сельского хозяйства и контроля окружающей среды. Скорость передачи данных небольшая (от 200 до 300 кбит/с), энергопотребление низкое, безопасность данных высокая. Стоимость решения можно оценить как среднюю.

Будучи ведущим поставщиком решений IIoT, компания Advantech разрабатывает широкий спектр беспроводных устройств для различных областей применения.

Когда это выгодно

Имеющей более 20 предприятий в США компании, производящей бутылки для напитков, недавно потребовалась помощь в оптимизации мониторинга процесса розлива. Клиенту нужно было в процессе продвижения бутылок по производственной линии (рис. 2) определять, целое изделие или повреждённое, причём такая функциональность



Рис. 2. Отбраковка и подсчёт бутылок на конвейере

требовалась более чем на 25 линиях на каждом предприятии компании.

Заказчик самостоятельно нашёл решение этой проблемы, задействовав для ручной отбраковки бутылок на каждой линии оператора. Стоимость работы оператора сказывалась на чистой прибыли производственного процесса. Ручной мониторинг линии розлива, даже на протяжении всего лишь нескольких часов в день, обходился почти в 80 долларов в день. Годовая стоимость приближалась к \$20 000. Помимо проблем с непроизводительными тратами, оставляло желать лучшего и качество отбраковки.

Чтобы оптимизировать мониторинг своей линии розлива, компания стала искать решение в духе Интернета вещей, которое бы не только предоставляло более подробную и точную информацию о процессе розлива, но и оказалось более рентабельным, чем содержание оператора-человека. Кроме того, автоматизация позволила бы легко собирать и проанализировать данные процесса мониторинга руководителями предприятий.

Решение в духе IIoT

Чтобы удовлетворить потребности заказчика, в мониторинге процесса розлива были реализованы бесшовные соединения между существующими датчиками и новым приложением. В качестве концепции заказчик решил использовать промышленное сетевое решение для мониторинга Advantech Wzzard с шлюзом Advantech SmartSwarm. Узлы Wzzard Mesh предназначены специально для передачи данных с труднодоступных датчиков в решения SCADA и IIoT. Узлы Wzzard имеют автономное питание от батарей и степень защиты IP67 и C1D2 (наличие сертификата UL C1D2 гарантирует, что все схе-

мы и компоненты компьютера IP67 1560TE не порождают искры, способные привести к взрывам). Они используют Smartmesh IP, самовосстанавливающийся протокол беспроводной ячеистой (mesh) сети, который не только обеспечивает высоконадёжную и отказоустойчивую сеть, но и чрезвычайно прост в настройке.

На производственной линии был реализован один узел Wzzard Mesh. Для всего предприятия потребовался только один шлюз SmartSwarm. Используя существующие на линии лазерные и фотодатчики, узел Wzzard легко подсчитывает бутылки, проходящие мимо датчиков. Датчики подключены к узлу через цифровые порты ввода/вывода 24 В. В процессе подсчёта узел Wzzard определяет, какие бутылки повреждены, а какие целые.

Узел Wzzard отправляет данные датчиков через шлюз Advantech SmartSwarm 342. Для сбора данных и отправки их руководителю предприятия в формате файла CSV каждую смену используется ПО Node-RED. Node-RED — это мощная, но простая в использовании среда программирования приложений, оптимизированная для обработки потоков данных. Этот гибкий инструмент подходит для пользователей любого уровня и позволяет им программировать подключение устройств физического ввода-вывода и баз данных. Node-RED позволяет операторам и интеграторам удалённых активов интегрировать данные из этих активов в приложения IIoT. В Node-RED пользователи могут строить собственный веб-интерфейс путём перетаскивания требуемых им функциональных блоков в редакторе.

Принимая во внимание итоговую стоимость решения Advantech, заказчик оценил возврат инвестиций (ROI) почти в \$17 000 на одно предприятие и

констатировал окупаемость всего за 4 недели. Ввиду такой высокой рентабельности и успешного тестирования концепции заказчик решил развернуть решение Advantech для мониторинга на нескольких дополнительных производственных объектах.

Что такое Wzzard Mesh

IoT немислим без коммуникаций, поэтому в основе всех современных беспроводных промышленных IoT-решений лежат надёжные сетевые платформы. Согласно отраслевым оценкам,



Рис. 3. Платформа IoT Wzzard

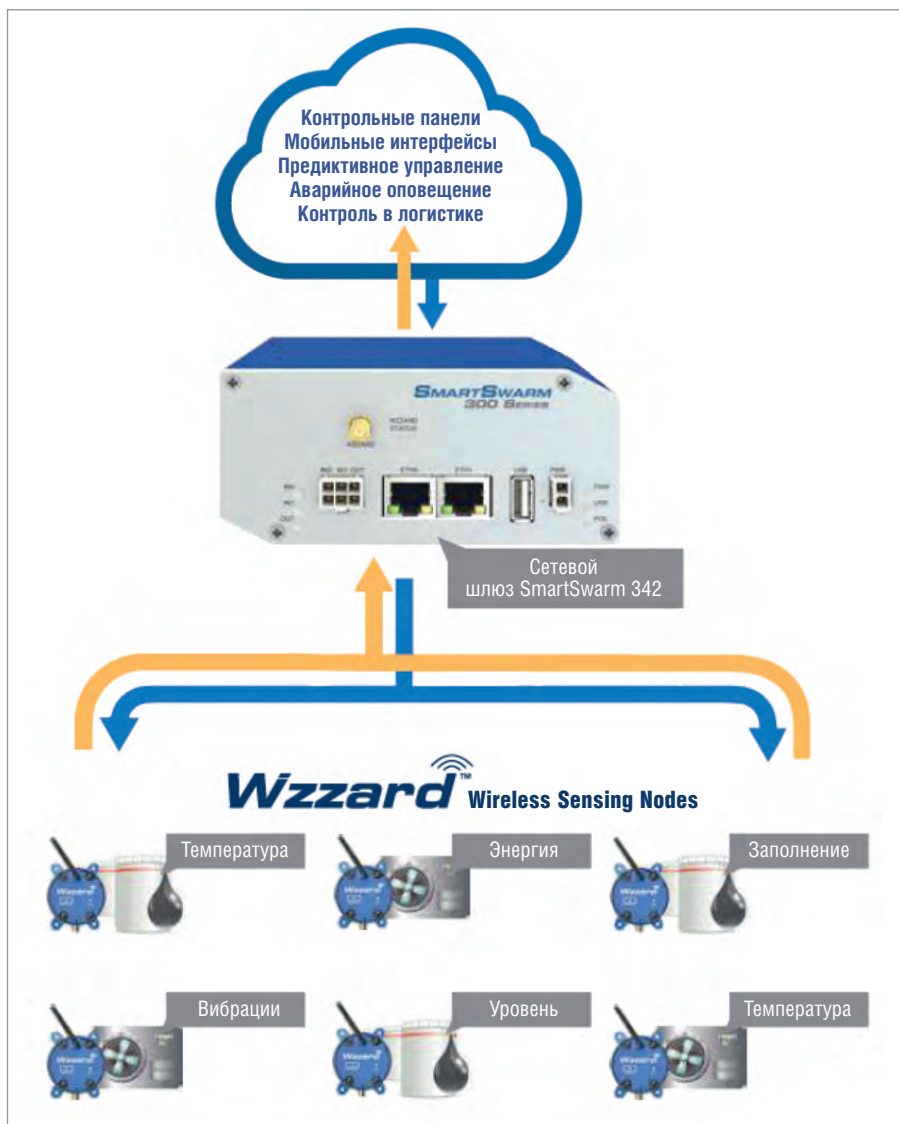


Рис. 4. Концепция Wzzard – интеллектуальное объединение всех устройств

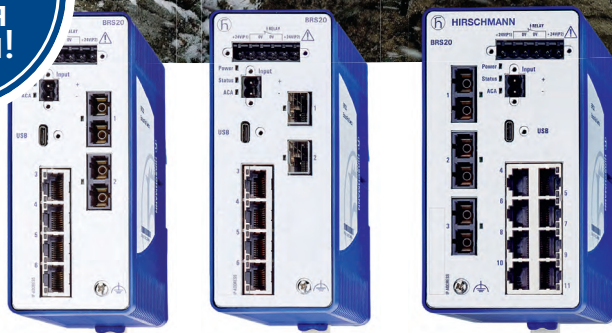
до 85% затрат будет приходиться на плохо контролируемые объекты. Мониторинг и управление удалёнными устройствами может принести реальную пользу, выраженную в сокращении времени простоя и снижении затрат на обслуживание. Сбор, агрегирование, фильтрация и обмен данными с такими объектами — это одновременно и проблема, и возможности промышленного Интернета вещей. Wzzard (рис. 3) была создана как простая в использовании полноценная беспроводная платформа для быстрого подключения и развёртывания масштабируемого, интеллектуального и надёжного сетевого решения IoT в распределённых и требовательных к надёжности средах.

В отличие от обычных продуктов с беспроводным интерфейсом, требующих индивидуального подключения шлюза к узлу, Wzzard может поддерживать 32 узла (внешний форм-фактор) или 100 узлов (внутренний форм-фактор) на шлюз. Шлюзы могут быть подключены последовательно, что позволяет масштабировать сеть до сотен узлов с меньшими затратами на оборудование. Это даёт возможность осуществлять мониторинг в удалённых и сложных местах по более разумной цене за один узел, чем предшествующие беспроводные технологии, такие как WirelessHART, Wi-Fi или проприетарный RF. Расширенные функции энергосбережения и низкое энергопотребление как нельзя лучше подходят для сетей, развёрнутых в труднодоступных и часто не имеющих электроснабжения местах. Фильтрация и агрегирование данных внутри шлюза снижает стоимость их передачи и хранения в централизованных базах.

В отличие от традиционного приложения SCADA, где датчики и периферийные устройства являются просто пассивными каналами для передачи необработанных данных, принятие решений на периферии обеспечивает более умную и эффективную концепцию. Благодаря использованию ограничений итеративного управления и агрегации данных на уровне шлюза машинная связь превращается в умный механизм принятия решений (рис. 4). Для поддержки управления бизнесом на уровне предприятия значимые данные передаются в системы аналитики в понятном для человека формате JSON (JavaScript Object Notation). Таким образом, платформа Wzzard Intelligent Sensing Platform привносит интеллект в сеть, начиная с уровня датчиков.

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

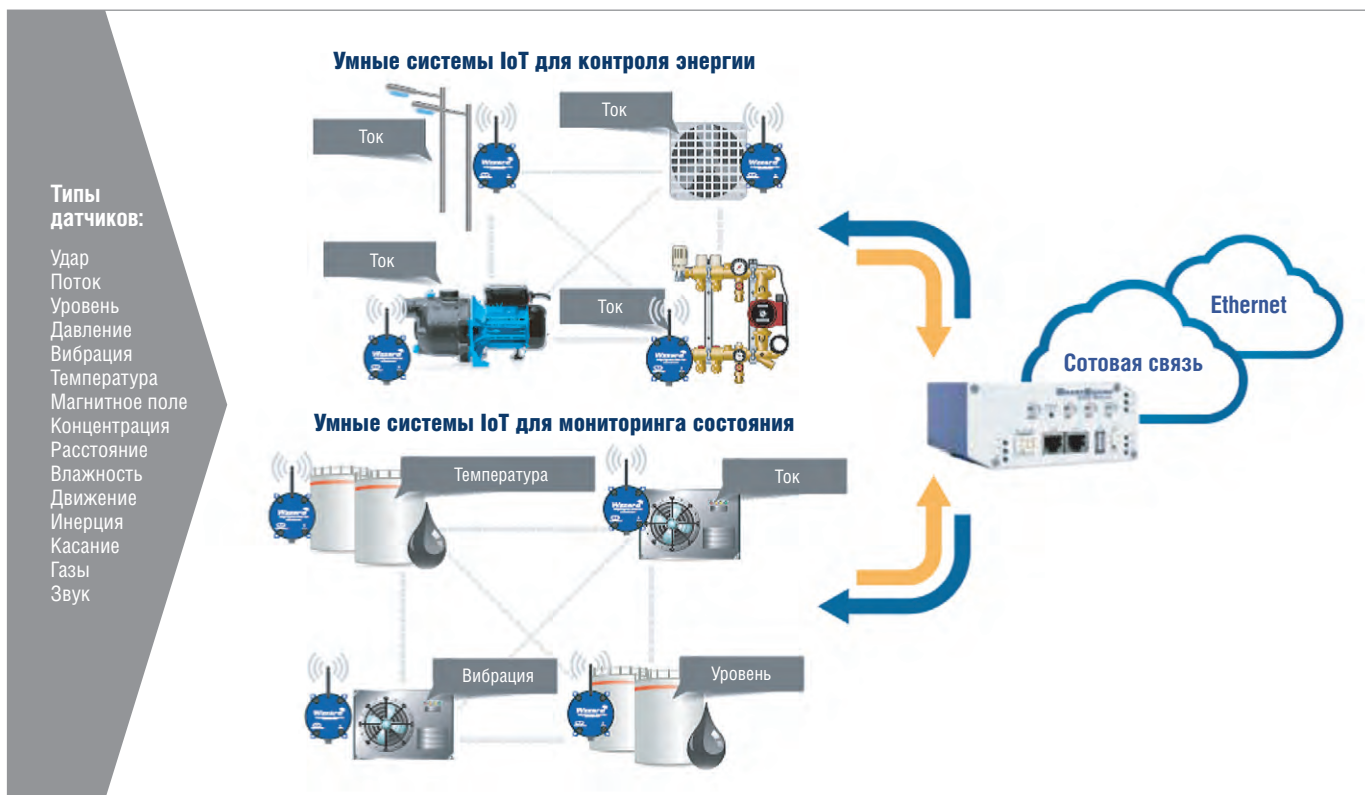


Рис. 5. Система может интегрировать множество типов датчиков

Данные датчиков доставляются через шлюз на уровень приложений по безопасной, масштабируемой и отказоустойчивой беспроводной IP-сети SmartMesh по совместимому с IoT протоколу MQTT. Интеллектуальная пограничная обработка позволяет перейти от сегодняшней описательной аналитики, которая может только констатировать, что и почему произошло, к предиктивной аналитике, которая может заранее рекомендовать действия для повышения эффективности и сокращения незапланированных простоев. Wzzard может работать с внешними датчиками, имеющими различные варианты интерфейсов, включая аналоговые входы общего назначения, циф-

ровые входы/выходы, термодатчики и многое другое (рис. 5). Настраивается система при помощи планшета или ПК, параметры настройки включают данные геолокации, имя устройства и время его работы.

Элементы сети Wzzard Mesh

Недорогой и компактный узел Wzzard Intelligent Edge предназначен для легкой промышленности, условия эксплуатации в которой не связаны с экстремальными экологическими опасностями. Они производятся как в модификациях с повышенной защитой от внешних воздействий в соответствии с IP67 (рис. 6) для работы вне помещений, так и в недорогой модификации

(рис. 7). Для сбора данных с этих узлов служит блок-шлюз (рис. 8).

Интеллектуальные пограничные узлы доступны как в исполнении для Ethernet, так и в сотовой версии. Сотовую связь можно использовать как первичное подключение к Интернету или в качестве резервного канала с автоматическим переключением при отказе основной сети Ethernet.

На шлюзе Wzzard установлено ПО Node-RED, предназначенное для подключения устройств, служб и API с помощью простого интерфейса. Node-RED позволяет легко собирать события реального мира, поступающие из множества источников, добавлять интеллект и создавать потоки вывода для об-



Рис. 6. Узел сети Wzzard Intelligent Edge в защищенном исполнении для работы вне помещений



Рис. 7. Узел сети Wzzard Intelligent Edge для работы в помещениях



Рис. 8. Шлюз сети Wzzard

ших платформ и баз данных. Шлюз представляет собой усовершенствованную версию маршрутизатора и поддерживает широкий спектр сетевых протоколов, включая VPN-туннелирование, обеспечивающее полную и постоянную безопасность связи.

Стартовые комплекты Wzzard

Для упрощения подбора и освоения оборудования компания Advantech заранее подобрала несколько типовых пакетов, предназначенных для решения наиболее распространённых задач.

В эти комплекты входят предварительно выбранные датчики, узлы, шлюз, приборная панель, кабели и аксессуары. Вам потребуется просто подключить датчики к беспроводному узлу Wzzard и обеспечить Ethernet-соединение со шлюзом. Встроенная панель управления позволяет отображать линии трендов данных, отсылать на электронную почту/SMS-оповещения и имеет возможность регистрации данных. Стартовый комплект можно легко расширить, добавляя дополнительные узлы и датчики Wzzard к существующему шлюзу. Всё это обеспечивает быстрое развёртывание экспериментальных и тестовых проектов: вы потратите минуты, а не недели. Оработанное решение затем можно масштабировать до распределённой системы с сотнями или тысячами входов.

Стартовый комплект Wzzard Energy Monitoring

Отслеживает и сообщает об энергопотреблении. Позволяет контролировать потребление электроэнергии машинами и процессами для оценки состояния в реальном времени, планировать профилактическое обслуживание, снижать затраты на электроэнергию. В комплект входят два накладных датчика тока, промышленный узел Wzzard M12, кабель M12 и шлюз Ethernet.

Стартовый комплект

Wzzard HVAC/Compressor Monitoring

Отслеживает и передаёт текущие и дифференциальные температурные данные от нескольких блоков HVAC. В комплект входят два датчика тока, датчики (компрессор, вентилятор), две термодары, узел Wzzard в промышленном исполнении и шлюз Ethernet.

Стартовый комплект

Wzzard Condition Based Monitoring

Отслеживает данные о вибрации и температуре машин, двигателей, под-



Рис. 9. Стартовый набор BB-WSK-REF-2 для мониторинга холодильных систем



Рис. 10. Склад пищевых продуктов

шипников для упреждающей оценки состояния устройства в режиме реального времени, планирования профилактического обслуживания. В комплект входят датчик температуры/вибрации с низким энергопотреблением и кабель, промышленный узел Wzzard M12, кабель M12, магнитная монтажная пластина и шлюз Ethernet.

Стартовый комплект

Wzzard Stacklight Monitoring

Включает сенсорную полосу с тремя фототранзисторными датчиками и присоединённым кабелем, узел датчиков Wzzard и шлюз Ethernet. Сенсорная полоска приклеивается к сигнальным огням (красный, жёлтый, зелёный) оборудования на конвейере и контролирует их состояние.

Стартовый комплект

Wzzard Refrigeration Monitoring

Отслеживает температуру холодильника/морозильной камеры, открывание/закрывание дверей и потребление тока. В комплекте датчик температуры/влажности, два датчика тока (компрессор, вентилятор), кабель термистора, кабель датчика двери, узел Wzzard и шлюз Ethernet (рис. 9). Возможности применения этого базового комплекта можно проиллюстрировать на примере реализации реального проекта.

Директивы Министерства сельского хозяйства США (USDA) и требования соответствия управлению опасными факторами, существенно влияющими на безопасность продукции (НАССР) в школьных кухнях К-12, вынуждают мо-

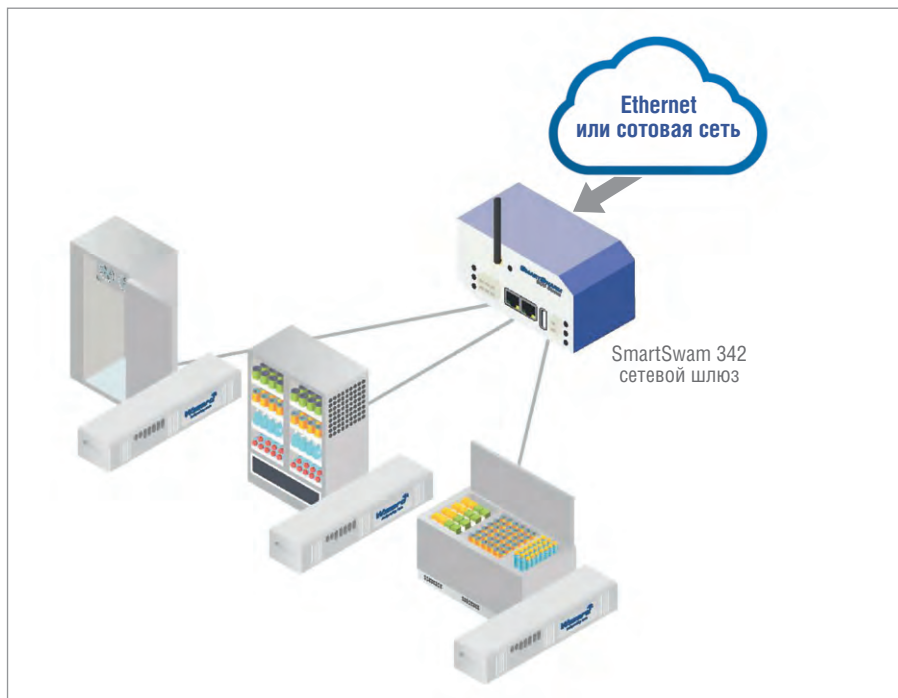


Рис. 11. Структура решения Advantech для контроля условий хранения пищевых продуктов

дернизировать системы логирования, а также настройки и проверки холодильного оборудования (рис. 10).

Требования являются частью плана по безопасности пищевых продуктов Министерства сельского хозяйства США, основанного на принципах управления НАССР.

Компания Advantech сумела предложить комплексное решение для мониторинга мест хранения и распределения пищевых продуктов (рис. 11). Вот перечень особенностей реализованной системы:

- узлы беспроводных датчиков Wzzard Mesh передают данные по беспроводной сети;
- пользователи могут модернизировать существующее оборудование (в том числе холодильные агрегаты) независимо от бренда;
- самоформирующаяся, самовосстанавливающаяся ячеистая беспроводная сеть Wzzard упрощает и ускоряет установку, никаких специальных навыков не требуется;
- ячеистые беспроводные сети Wzzard позволяют контролировать несколько холодильных установок в каждой школе;
- система масштабируема — пользователи могут добавлять дополнительные узлы датчиков в любое время для мониторинга дополнительных параметров, таких как утечки из компрессора и состояние его заряда, открытие/закрытие двери, обнаружение утечек воды, затоплений;

- низкие эксплуатационные расходы: беспроводные сенсорные узлы Wzzard имеют автономное питание и работают от литиевой батареи до 5 лет. Нет необходимости во внешнем источнике питания, что позволяет легко размещать оборудование без привязки его к источникам питания;
- система создаёт уведомления по электронной почте и/или SMS, если температура превышает пороговое значение;
- формирует отчёты для мониторинга соответствия требованиям безопасности;
- всеми школами можно управлять из одной диспетчерской с помощью графической панели управления.



Рис. 12. Компрессорные установки SWAN

Облачная IoT-платформа WISE-PaaS

В рамках концепции IoT Advantech предлагает не только беспроводные устройства семейства Wzzard Intelligent Sensing Platform: например, беспроводные модули ввода-вывода для связи с удалёнными объектами WISE-4000 поддерживают множество протоколов, среди которых MQTT и Modbus/TCP. Устройства легко интегрируются с облачными сервисами типа Microsoft Azure и оптимизированы для работы под управлением разработки Advantech — облачной платформы промышленного Интернета вещей WISE-PaaS. С помощью этих модулей данные от периферийных устройств можно передавать непосредственно в облачную платформу, под управлением которой реализуются распределённые системы практически любого масштаба. Важной частью IoT-концепции Advantech являются и модули семейства ADAM-6000.

Облачные технологии и воздушные компрессоры

Фактические условия работы промышленной компрессорной установки, уровни потребления энергии, её температура, давление сжатых газов, их расход и другие данные зачастую игнорируются. Однако любая неисправность может привести к дорогостоящим производственным простоям. Отсутствие контроля лишает также возможности обеспечить раннее предупреждение о замене деталей и необходимости профилактического обслуживания.

Тайваньский производитель воздушных компрессоров Tong Cheng Iron Works Co., более шестидесяти лет реализующий продукцию по всему миру

под торговой маркой SWAN (рис. 12), задался вопросом улучшения мониторинга работы своих изделий. Более того, компания признала эту задачу неотлагательной с точки зрения готовности к интеграции в системы автоматизации в духе Интернета вещей и Индустрии 4.0, а также растущего спроса клиентов на данный сервис. Компания Advantech в этом случае не только реализовала систему мониторинга, но и помогла внедрить инновационную сервисную модель профилактической замены деталей.

Изначально Tong Cheng Iron Works требовался сбор данных о ключевых параметрах работы компрессоров, характеризующих рабочее состояние оборудования. Среди прочих параметров необходимо постоянно контролировать отклонения от нормы температуры и давления, коэффициент использования оборудования и потребление энергии. Технически сложные механические изделия требуют регулярного обслуживания: расходные детали воздушного компрессора, включая ремни, подшипники, масло и фильтрующие элементы, необходимо периодически заменять. Однако, поскольку пользователи часто нарушают регулярность технического обслуживания, поломки случаются неожиданно для них. При выходе из строя какого-либо компонента системы воздушного компрессора может серьёзно пострадать заводское газоснабжение. Внедрённая интеллектуальная система оповещения обеспечила таким образом более эффективную систему профилактического обслуживания, существенно продлевающую срок безотказной службы воздушных компрессоров.

Принятые программные и аппаратные решения базировались на применении внешнего модуля ADAM-6050 DI (18-канальный модуль дискретного ввода с гальванической изоляцией), задействованного для сбора данных от поршневого воздушного компрессора (рис. 13).

Устройство было подключено к интеллектуальному серверу Advantech EIS-D210 (рис. 14), через который данные загружаются в облачную платформу Advantech WISE-PaaS Industrial IoT Cloud. Для визуализации и отображения данных о воздушном компрессоре на экране терминала используется инструмент облачной панели управления WISE-PaaS/Dashboard.

Благодаря специально разработанному интерфейсу приборной панели ста-

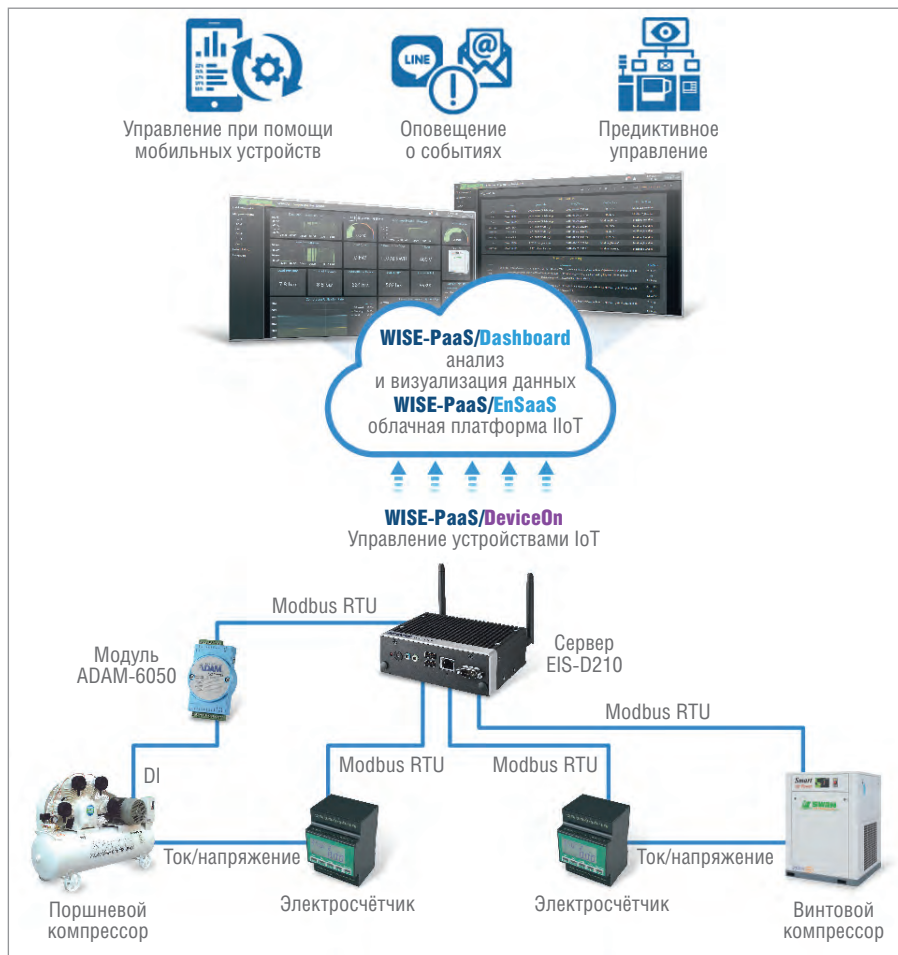


Рис. 13. Структура системы мониторинга холодильных камер

тус каждого воздушного компрессора с информацией о температуре, давлении, энергопотреблении, коэффициенте использования, необходимости профилактического обслуживания и с историческими данными легко доступен в реальном времени.

Поскольку воздушный компрессор является продуктом, потребляющим значительную мощность, модернизация оказалась для компании выгодна и в плане экономии энергии: благодаря мониторингу состояния электропитания в реальном времени и оптимизации рабочих конфигураций оборудования

удалось повысить уровень энергоэффективности на 30%.

Централизованный сбор уведомлений о замене деталей помогает теперь компании предоставлять региональные услуги нескольким клиентам одновременно. Это повысило как операционную эффективность, так и уровень удовлетворённости клиентов. В Tong Cheng считают, что решение, разработанное Advantech, представляет будущее индустрии воздушных компрессоров.

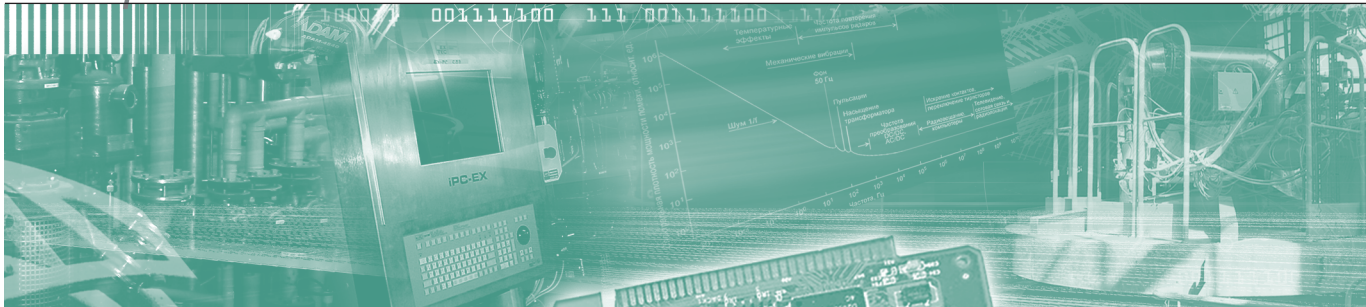
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Техническая возможность внедрения IIoT в промышленности уже не вызывает сомнений, но вот вопрос экономической эффективности решений остаётся открытым. Нередко самостоятельная модернизация производства оказывается непосильной для компаний, чьи компетенции лежат в далёких от промышленной автоматизации сферах деятельности. Опыт кооперации Advantech с её партнёрами в решении производственных задач показывает, что экономически выгодное решение можно найти всегда. ●



Рис. 14. Сервер беспроводного сбора данных EIS-D210

E-mail: textoed@gmail.com



Марина Воскресенская

Li-Fi – технология будущего

В статье рассмотрена новая технология беспроводной передачи данных при помощи света – Li-Fi. Описаны принципы работы, отличие от привычной нам технологии Wi-Fi, а также освещены сферы применения, в которых технология будет наиболее востребована. В статье рассказано о технологическом партнёрстве компаний pureLiFi и Getac в области защищённой мобильной техники.

Тенденция отказа от проводных технологий и перехода всех устройств на беспроводную передачу данных через 3G, 4G, 5G, Wi-Fi, Bluetooth и так далее постепенно приводит к уменьшению свободных частот. Компания Nokia Bell Labs прогнозирует, что к 2021 году потребности в беспроводных данных не будут удовлетворены уже на 30%. В целом эксперты прогнозируют, что в течение 20 лет передача по радиоканалам сможет покрывать только 5–10% ожидаемого спроса на мобильные данные. По данным Ericsson, объём мобильных данных вырастет на 60% в год до 71 эксабайт, или 71 миллиарда миллиардов байт, в месяц к 2021 году. Прогнозируется, что к 2022 году 90% мобильных данных будут востребованы внутри помещений, а количество подключённых устройств в наших домах вырастет до 50 всего за 5 лет. Как же избежать кризиса в условиях нехватки пропускных способностей сетей?

Сложно себе представить, но каждый источник света в помещении может стать источником высокоскоростного Интернета. Вообразите сценарий, когда, простояв под лампочкой в течение лишь одной минуты, вы скачали бы 5 фильмов в формате HD. Представьте себе миллиарды огней, соединяющие миллиарды умных устройств, которые обеспечивают беспрецедентную производительность и автономность нового поколения широкополосных сетей, например, систем умного дома, искусственного интеллекта, периферийных вычислений и дополненной реально-

сти. Звучит невероятно, правда? И более того, благодаря технологии будущего Li-Fi (Light Fidelity, двунаправленная высокоскоростная беспроводная коммуникационная технология) эта мечта может стать реальностью. С помощью данной технологии мы можем переосмыслить роль света как такового.

ПОДРОБНЕЕ О ТЕХНОЛОГИИ

Итак, что же такое Li-Fi? Это система связи видимого света (Visible Light Communication – VLC), которая использует свет для отправки беспроводных данных, встроенных в его луч. Устройство с поддержкой Li-Fi преобразует луч света в электрический сиг-

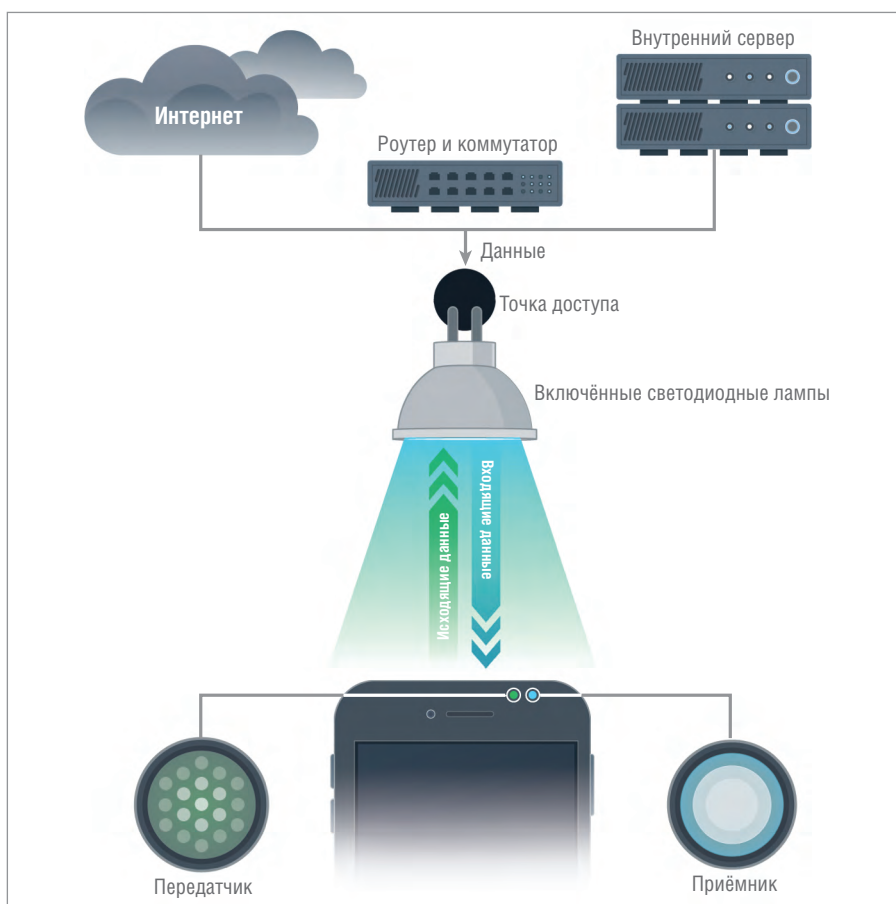


Рис. 1. Принцип работы технологии Li-Fi

нал [1]. Затем сигнал преобразуется обратно в данные. Этот термин был придуман немецким физиком Харальдом Хаасом (Harald Haas) во время конференции TED Talk в 2011 году. Он предвидел идею использования лампочек в качестве беспроводных маршрутизаторов.

Лампы Li-Fi оснащены чипом, который незначительно модулирует свет для оптической передачи данных. Данные передаются бытовыми светодиодными (LED) лампами и принимаются фоторецепторами. При внедрении системы Li-Fi можно достичь скоростей передачи, которые примерно в 100 раз превышают скорости современного традиционного Wi-Fi, работающего на радиоволнах (то есть скорость может достигать более 1 Гбит/с).

Li-Fi — это быстрая и более бюджетная оптическая версия Wi-Fi, использующая видимый свет электромагнитного спектра от 400 до 800 ТГц в качестве оптического носителя для передачи данных. Основные компоненты базовой системы Li-Fi содержат белый светодиод высокой яркости, который служит источником передачи, и кремниевый фотодиод с хорошим откликом на видимый свет в качестве приёмного элемента.

Светодиодные лампочки можно диммировать на очень высоких скоростях, неразличимых для человеческого глаза. Короткие импульсы при быстром диммировании LED-ламп затем преобразуются приёмником в электрический сигнал. После этого сигнал преобразуется обратно в поток двоичных данных, который мы получаем в виде веб-, видео- и аудиофайлов на наших устройствах с выходом в Интернет (рис. 1).

СРАВНЕНИЕ С Wi-Fi

Характерной особенностью Li-Fi является то, что, в отличие от Wi-Fi, эта система не интерферирует с радиосигналами, что ставит её на более выигрышные позиции с точки зрения стабильности скорости Интернета. И это ещё без учёта огромной разницы в скоростях двух видов сравниваемых сетей. Также можно отметить, что Li-Fi более безопасна и обеспечивает дополнительную конфиденциальность, поскольку свет блокируется стенами, и, следовательно, обеспечивает более безопасную передачу данных (рис. 2). В случае использования Wi-Fi сеть подвержена взлому, поскольку она имеет более широкий охват, и радиочастот-

ный сигнал не может быть заблокирован стенами.

Однако расстояние покрытия Li-Fi составляет всего 10 метров, в то время как для Wi-Fi — 32 метра, что даёт возможность более широкого применения сети Wi-Fi. Помимо этого, технология Li-Fi не может быть развёрнута на улице при солнечном свете или в любых нестабильных условиях, она не может работать в темноте при отсутствии светодиодных ламп.

Кроме того, увеличение яркости светодиодов, учитывая то, что мы в течение дня проводим большое количество времени за смартфонами и компьютерами, глядя на экраны, не очень хорошо скажется на наших глазах, особенно если светодиодные лампочки будут всегда включены. Таким образом, обе беспроводные технологии имеют свои плюсы и минусы и имеют место для реализации — пользователю можно просто выбрать наиболее удобное для него соединение.

ТАК ГДЕ ПРИМЕНЯТЬ-ТО?

В первую очередь данная технология найдёт своё применение в подводном Интернет-соединении, что обусловлено кардинальными различиями между Wi-Fi и Li-Fi. Свет, в отличие от радиосигналов Wi-Fi, может распространяться в воде. Это может в корне изменить способ коммуникации подводных аппаратов. Также благодаря своей впечатляющей скорости Li-Fi может оказать огромное влияние на Интернет вещей. Поскольку скорость передачи данных в технологии Li-Fi гораздо выше, чем в Wi-Fi, ещё большее число подключённых к Интернету устройств смогут взаимодействовать друг с другом, тем более что основное применение Интернета вещей — именно в помещениях при включённом свете.

Отдельно стоит выделить всё более актуальную сферу информационной безопасности. У Li-Fi радиус действия меньше, чем у Wi-Fi, и поэтому степень обеспечения безопасности выше, тем более что свет не передаётся через стены, в отличие от радиосигнала. Стоит отметить, что с точки зрения безопасности передачи данных меньший радиус действия и блокирование сигнала преградами можно рассматривать и как положительные факторы. Это может быть очень полезно в отраслях, где обрабатывается большое количество конфиденциальных данных, например в здравоохранении.

ПАРА СЛОВ ОБ ОСНОВАТЕЛЯХ

Компания pureLiFi была основана профессором Геральдом Хаасом и доктором Мостафой Афгани в 2012 году в качестве дочерней организации Эдинбургского университета для создания OEM-компонентов, включая драйверы и приёмники Li-Fi. Специалисты компании проводят эксперименты и активно исследуют достижения в области Li-Fi, считая, что Li-Fi, сотовая связь и Wi-Fi могут использоваться одновременно для обеспечения ещё большей пропускной способности беспроводных сетей.

Li-Fi обладает оптимальной пропускной способностью, высокой скоростью передачи, малой задержкой и высоким уровнем безопасности для удовлетворения наиболее требовательных на сегодняшний день вариантов использования систем умного дома. Системы умного дома могут просто, безопасно и надёжно функционировать на базе технологии Li-Fi, которая также улучшает качество обслуживания, поскольку она предотвращает помехи и создаёт высококачественную связь. Li-Fi снимает нагрузку с потоковой передачи данных

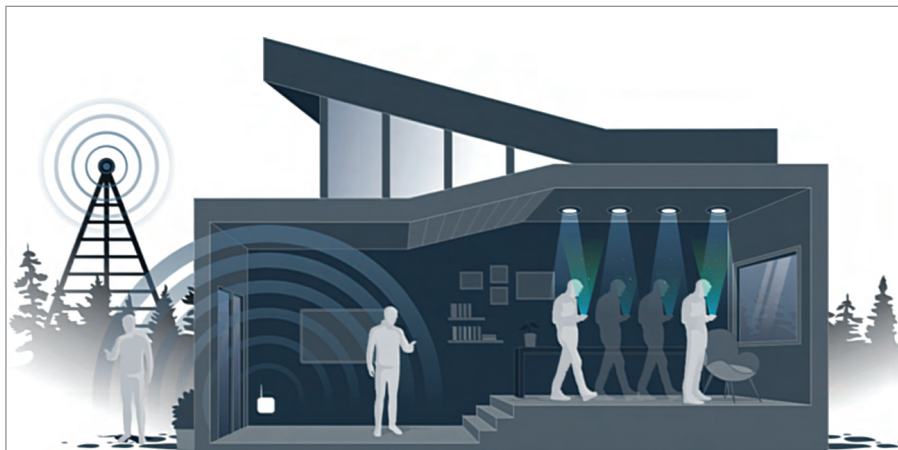


Рис. 2. Сравнение с технологией Wi-Fi

Основные технические характеристики защищённого планшета UX10

Процессор	Intel® Core i7-10510U, Intel® Core i7-10610U vPro, Intel® Core i5-10210U, Intel® Core i5-10310U vPro
Дисплей	10,1" TFT LCD HD, разрешение 1920×1200 пикселей, яркость 1000 кд/м ²
Жёсткий диск и ОЗУ	DDR4 8–32 ГБ, PCIe NVMe SSD 256 ГБ – 1 ТБ
Слоты расширения (опционально)	Верхняя сторона: сканер штрих-кодов 1D/2D, или порт последовательного ввода/вывода данных, или MicroSD, USB 3.0 Gen 1 Type-A, USB 3.1 Gen 1 Type-C, или LAN (RJ-45), или VGA, или устройство чтения меток RFID. Справа: сканер отпечатка пальца, или порт последовательного ввода/вывода данных + LAN (RJ-45), или устройство чтения меток RFID. Сзади: считыватель смарт-карт, или батарея-перемычка, или батарея-перемычка + считыватель смарт-карт
Защищённость	Сертифицирован в соответствии с MIL-STD-810H и IP65. Сертифицирован в соответствии с MIL-STD-461G. Опционально ANSI/UL 121201, CSA C22.2 No. 213. Ударопрочность при падении с высоты до 1,8 м. Сертифицирован в соответствии с e-Mark для использования на транспорте

ГЕТАС И ТЕХНОЛОГИЯ Li-Fi

Компания Getac — ведущий мировой производитель защищённых мобильных ПК — ноутбуков и планшетов — становится первым в мире производителем, который выводит интегрированную технологию Li-Fi на рынок защищённых мобильных компьютерных устройств, объявив о своём стратегическом партнёрстве с pureLiFi. В настоящее время Getac тесно сотрудничает с клиентами различных вертикальных рынков для внедрения нового решения на основе конкретных отраслевых приложений и требований.

Это означает, что клиенты широкого спектра профессиональных рынков в скором времени смогут воспользоваться преимуществами полностью надёжной и инновационной связи на базе технологии Li-Fi в защищённом устройстве, открыв для себя новые мощные приложения и варианты использования.

Раньше пользователям, желающим воспользоваться преимуществами технологии Li-Fi, приходилось полагаться на USB-

флэш-накопитель, установленный в боковую часть устройства (рис. 3). Такой подход неприемлем для защищённых устройств, потому что даже при малейшем ударе или падении накопитель может открепиться от устройства, что делает его ненадёжным во многих рабочих средах, таких как ответственные применения, общественная безопасность, автомобилестроение, энергетика и промышленность. Однако эта проблема будет решена благодаря планшетам со встроенной технологией Li-Fi, интегрированной в устройство. Первым устройством от Getac, кото-

рое предложит интегрированные возможности Li-Fi, будет недавно выпущенный полностью защищённый планшет UX10 (рис. 4).

ОТКРЫТИЕ НОВЫХ МОЩНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В ЦЕЛОМ РЯДЕ СЕКТОРОВ

Сочетание прочной надёжности и Li-Fi-связи открывает ряд новых мощных приложений в различных отраслях. Компания Getac видит активное применение технологии Li-Fi совместно с защищёнными устройствами Getac в различных секторах, которые перечислены далее.

Ответственные применения. Защищённые мобильные компьютеры широко применяются в ответственных применениях благодаря своей ударопрочности, возможности длительной автономной работы от батарей, беспроводным технологиям. Благодаря передаче данных светом скорость получения данных штабом, а также время реакции смогут быть сокращены до минимума.

Общественная безопасность. Молниеносный сбор и передача данных на ме-



Рис. 3. Работа на планшете с USB-флэш-накопителем

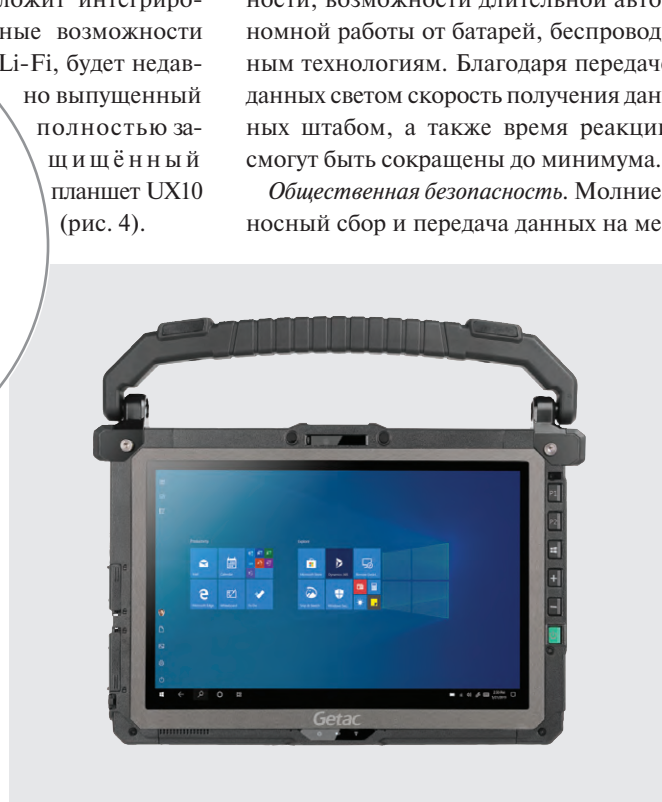


Рис. 4. Защищённый планшет Getac UX10

сте происшествия при экстренном реагировании благодаря высококачественной Li-Fi-связи с низкой задержкой являются крайне востребованными в отрасли, где каждая секунда может быть на счету.

Автомобилестроение. Быстрая и бесперебойная загрузка данных для обновления встроенного программного обеспечения автомобиля в условиях высокой физической нагрузки на заводе или в мастерской не менее актуальна.

Промышленность и энергетика. Li-Fi поможет предприятиям оперативно и без задержек заменить устаревшее оборудование современными решениями IoT (Интернет вещей), способствуя цифровому прогрессу на различных этапах производства. Это будет способствовать предотвращению простоев оборудования и быстрому реагированию на нештатные ситуации.

Руководство компании Getac отмечает, что решение о сотрудничестве с pureLiFi и о внедрении новой технологии принято в интересах решения задач заказчиков, работающих в разных отраслях. Оно позволит интегрировать новые мощные технологии в проверенные защищённые устройства, которые успешно применяются в сложнейших условиях эксплуатации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В скором времени каждое из наших устройств будет постоянно подключено к Интернету [2], поскольку мы вступаем в так называемую эру Интернета всего. Справится ли Wi-Fi с задачей обработки всего этого Интернет-трафика в одиночку? Сложно прогнозировать, но на текущий момент это маловероятно. Учитывая постоянно растущий спрос на средства связи, можно сказать, что тех-

нология Li-Fi имеет хорошие шансы на скорое внедрение, так как сможет сочетать освещение и беспроводную передачу данных. А благодаря совместному решению с компанией Getac данная технология будет активно внедряться не только в повседневную жизнь, но и в промышленность, автомобилестроение, сферы общественной безопасности и ответственных применений. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Light becomes data [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://purelifi.com/>.
2. Fiza Rasool. Li-Fi: будущее Интернета [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://habr.com/ru/post/435262/>.

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

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Lenovo – сертифицированный партнёр ICONICS

Перед производителями сегодня стоят такие вопросы, как увеличение объёма производства, снижение затрат, сокращение времени простоя и улучшение качества продукции. Установка программного обеспечения ICONICS IoTWorX на шлюз Lenovo M90n-1 Nano IoT даёт в результате простое и экономичное решение для любой организации, которой необходимо начать внедрение решений IoT на своём предприятии. Шлюз IoTWorX соединяет здания, фабрики и оборудование с помощью безопасного шифрования TLS и популярных облачных платформ Microsoft Azure и Amazon Web Services.

Это партнёрство ICONICS и Lenovo преследует общую цель – предложить рынку решение, позволяющее клиентам использовать Интернет вещей (IoT) для улучшения операционной эффективности предприя-

тий, в том числе производительности, повышения эффективности завода, увеличения времени безотказной работы, снижения операционных рисков, накладных расходов и времени переналадки.

Шлюз IoTWorX включает несколько IoT-технологий, в том числе подключение к устройствам (через OPC, OPC UA, SNMP, Modbus, Ethernet/IP, MQTT Broker и интеграцию Web-сервисов), безопасные облачные соединения (через AMQP, MQTT и HTTPS), хранение и перенаправление собранных данных и встроенную визуализацию с аналитикой в масштабе реального времени.

Благодаря такому рабочему партнёрству ICONICS и Lenovo предоставляют полноценную периферийную вычислительную платформу IoT для рынков энергетики, умных зданий и промышленной автоматизации. ●

Компания BioSmart стала частью Московского инновационного кластера

Новый статус открывает доступ к целой экосистеме продуктов и сервисов для внедрения инноваций, развития высокотехнологичных проектов, установления деловых связей и кооперации с крупными корпорациями, промышленными предприятиями, образовательными и научными организациями, институтами развития и властями столицы.

На практике это означает, что теперь компания будет запускать пилотные проекты в



стратегических компаниях и на предприятиях Москвы и области, и в целом её коммуникации с бизнесом столицы и Центрального федерального округа станут ещё плотнее и продуктивнее, потому что специалисты BioSmart будут работать с корпоративными партнёрами напрямую, например, в рамках платформы инноваций Росатома – с главной отечественной корпорацией по атомной энергии.

BioSmart будет ещё активнее участвовать в технологических конкурсах, напрямую взаимодействовать с коллегами из других компаний и научных институтов, что позволит сделать продукцию ещё эффективнее и удобнее для клиентов.

Пилотные проекты и испытания в «боевых условиях» – на реальной инфраструктуре крупных заказчиков – станут ещё одним доказательством высокой надёжности и безопасности решений BioSmart. ●





Юрий Широков

5G: просто очередной стандарт или прорыв в Индустрию 4.0?

В последнее время ни одна другая технологическая тема не привлекала такого внимания общества и средств массовой информации, как продолжающееся внедрение сетей 5G. Частные пользователи возлагают большие надежды на новый стандарт беспроводной сети, но ожидания заинтересованных сторон в различных отраслях промышленности ещё выше.

Многие страны могут похвастаться высоким уровнем промышленной автоматизации. Но чтобы оставаться конкурентоспособными и иметь возможность быстро реагировать на изменившиеся требования рынка, промышленные компании должны постоянно улучшать свои процессы. Новые концепции, такие как Industrial Edge (граничные вычисления [1]), беспилотный транспорт, внутренняя логистика и приложения дополненной реальности для сервисных инженеров, обещают открыть большой потенциал. Но тут все они находятся в заложниках у систем беспроводной связи. Благодаря надёжной, мощной широкополосной передаче данных и сверхмалой задержке Industrial 5G является ответом на потребности развивающихся производственных технологий, систем обслуживания и логистики.

Мы живём в эпоху цифровизации и Интернета вещей. Темы, связанные с этим мегатрендом, автоматически становятся ведущими в средствах массовой информации. Бизнес и частные пользователи всегда заинтересованы в инновациях и разработках. Смартфоны и мобильные устройства теперь являются основным каналом доступа к приложениям, информации и услугам в любое время и из любого места. Возьмём, к примеру, навигацию — кто в наше время пользуется атласом или картой города? Необходимость поддерживать соци-

альные связи на любом расстоянии — ещё один ключевой фактор развития инноваций. 5G обещает повышенную производительность и доступность для этих целей. Любой, кто прочитает в новостях, что среди телекоммуникационных компаний идёт жесткая война за миллиарды евро, неизбежно проявит интерес и подумает, каковы последствия для него как конечного пользователя и почему на карту поставлены такие большие суммы.

Кому и зачем это нужно?

Разработка стандарта 5G ещё не завершена, но уже сейчас становится ясно, что заложенные в него параметры позволят совершить очередную революцию в области беспроводных технологий. 5G — это пропуск в мир больших данных, которые вскоре будут генерироваться повсеместно очень-очень многими устройствами. И это далеко не только промышленные датчики: компьютеры автомобилей, датчики на парковках, датчики движения, видеокамеры, носимые медицинские приборы... По некоторым прогнозам, скоро число окружающих нас интеллектуальных датчиков перевалит за 3 триллиона! И все они потребуют надёжной и быстрой беспроводной связи. Если говорить о чисто бытовом уровне, то внедрение технологий 5G позволит многократно увеличить пропускную способ-

ность точек Wi-Fi, а также провести быстрый Интернет в места, где о нём и не мечтали. Кроме того, 5G обещает существенное снижение стоимости трафика, а это — возможность постоянно поддерживать онлайн-связь пользовательских мобильных устройств. По мнению ассоциации NGMN (Next Generation Mobile Networks), продвигающей развитие стандарта, для успеха необходимо выполнить ряд требований.

Чтобы в полной мере реализовать преимущества виртуализации, облачных и периферийных вычислений, промышленность должна избегать фрагментации, принимая глобальные стандарты с открытыми, совместимыми аппаратными интерфейсами и интерфейсами прикладного программирования, тем самым обеспечивая гибкость и масштабируемость. Для того чтобы позволить использовать граничные вычисления в глобальном масштабе, необходима общая архитектура операторских платформ.

Операторы мобильной связи обладают уникальными возможностями для предоставления полностью интегрированного решения для вертикальных рынков, охватывающих сети, облачные сервисы и платформы с динамической настройкой, сквозным управлением, обеспечением безопасности на операторском уровне и эффективным использованием спектра частот. Операто-

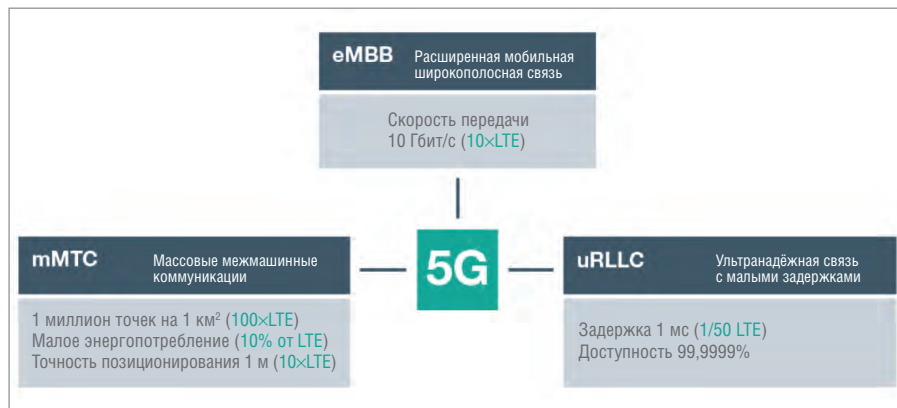


Рис. 1. Сервисные режимы сети 5G

ры мобильной связи должны активнее участвовать в разработке значимых взаимовыгодных партнёрских отношений с промышленностью.

Частным пользователям чаще всего требуется более высокая скорость передачи данных. Технология 5G может обеспечить скорости загрузки до 20 Гбит/с. Этот уровень производительности открывает новый потенциал для потоковой передачи мультимедиа и виртуальной дополненной реальности даже через точки доступа, используемые многими людьми одновременно. 5G определяет три сценария обслуживания, которые полезно рассмотреть для объяснения преимуществ новой технологии.

Чрезвычайно высокая скорость передачи данных, о которой мы упоминали ранее, называется eMBB — сокращённо от enhanced Mobile Broadband, или улучшенный мобильный широкополосный доступ (рис. 1). преимуще-

ства двух других режимов обслуживания, uRLLC (Ultra-Reliable Low Latency Communication) и mMTC (massive Machine Type Communication), могут быть не такими очевидными для конечного пользователя, как преимущества eMBB, но они всё равно будут иметь косвенное влияние на повседневную жизнь. uRLLC означает «сверхнадёжная связь с малой задержкой». Этот режим определяет высокую доступность 5G, которая особенно актуальна для критически важных с точки зрения безопасности приложений в обрабатывающей промышленности. mMTC означает «массовая межмашинная связь», то есть сложная связь между машинами и их компонентами посредством огромного количества соединений в ограниченном пространстве, например, структура завода с высокой степенью автоматизации. Частные пользователи с большей вероятностью столкнутся с этими двумя режимами обслуживания опосредо-

ванно благодаря промышленным продуктам.

Глядя на развитие стандартов мобильной беспроводной связи с начала 1980-х годов (рис. 2), мы понимаем, что сейчас наблюдается следующий эволюционный шаг во всё более цифровом мире: сети 1G использовались исключительно для аналоговой передачи голоса; сети 2G могли передавать SMS и MMS; 3G добавили возможности передачи видео и мобильный Интернет, а 4G — аудио в реальном времени и HDTV. 5G предлагает усовершенствования, которые будут стимулировать цифровизацию промышленности. Он станет первым стандартом для крупномасштабных сетевых объединений машин. Ключевым понятием здесь является M2M, или межмашинная связь. Таким образом, внедрение 5G можно рассматривать как революционный шаг в развитии беспроводных сетей в промышленных средах. В этом конкретном контексте 5G — скорее промышленный стандарт связи, чем просто стандарт мобильной беспроводной связи. Действующие ныне стандарты мобильной беспроводной связи являются лишь среднесрочным решением для промышленных приложений. Например, всё ещё широко используется GSM, но для установления соединения в этой технологии требуется больше энергии, чем собственно для передачи данных. Данная проблема особенно актуальна в контексте автономных датчиков с батарейным питанием. По мнению специалистов компании Pepperl+Fuchs, техно-

1G	2G	3G	4G	5G
Запущена в 1979 г. Стандарты: NMT, AMPS и TACS Возможности: Аналоговая голосовая связь	Запущена в 1991 г. Стандарты: GSM, CDMA Возможности: - Цифровая голосовая связь - Шифрование данных - Ограниченный роуминг - SMS и MMS	Запущена в 2002 г. Стандарты: UMTS, EV-DO Возможности: - Широкополосная связь - Геолокация - Потоковое мультимедиа - Глобальный роуминг	Запущена в 2009 г. Стандарт: LTE Возможности: - Высокоскоростной мобильный Интернет - Пакетная IP-коммутация - HD-мультимедиа - Глобальный роуминг	Запущена в 2019 г. Стандарт: 5G Возможности: - Частные сети - IIoT - Межмашинные коммуникации - Сверхвысокая готовность - Поддержка миллиметрового диапазона волн - Большие возможности развития
0,0024 Мбит/с	0,0064 Мбит/с	42 Мбит/с	1000 Мбит/с	10 000 Мбит/с
Промышленное использование: –	Промышленное использование: 0	Промышленное использование: +	Промышленное использование: ++	Промышленное использование: +++
Неприменима для промышленности	- Удалённый контроль - Текстовые сообщения между удалёнными устройствами	- Видеомониторинг - Удалённый доступ к оборудованию (телесервис) - Удалённый мониторинг состояния	- Мобильный технический сервис - Интерфейсы в смартфонах - Беспроводные коммуникации	- Автономная логистика - Автономные машины - Удалённое сопровождение - Беспроводные коммуникации - Граничные вычисления - Мобильное оборудование

Рис. 2. Развитие беспроводных сетей передачи данных

логия 5G предоставит гораздо больше свободы в разработке решений в области беспроводных датчиков, транслирующих данные через мобильную беспроводную сеть с малым временем цикла передачи.

ГАРАНТИРОВАН ЛИ УСПЕХ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ?

Стандарт 5G не случайно разрабатывался как решение для промышленности — это результат совместных усилий многих заинтересованных сторон. 5G не похож ни на один из предыдущих стандартов мобильной беспроводной связи, поскольку он был сформирован в соответствии с требованиями компаний, производящих операционные технологии (ОТ). В частности, в разработке стандарта принимала участие компания Pepperl+Fuchs. В прошлом технологии MSR (Multiservice Routing — мультисервисная маршрутизация) нужно было адаптировать к определённым характеристикам стандарта мобильной беспроводной связи. Это был единственный способ добиться межмашинной коммуникации. 5G меняет положение дел. Обе стороны коммуникационной цепочки тесно сотрудничали с самого начала разработки, то есть производители ОТ работали с заинтересованными сторонами в отрасли ИКТ, включая производителей микросхем и поставщиков сетевых ресурсов и технологий, таких как Intel, Qualcomm, Telekom и Vodafone. Гармонизация необходима для того, чтобы стандарт устраивал всех пользователей. Но успех 5G не гарантирован. В конце концов, промышленные сети гораздо более требовательны к надёжности и доступности. Представителям ОТ и ICR будет важно продолжить совместную работу по поиску общих решений. В этом направлении очень много делает форум 5G Alliance for Connected Industries and Automation (сокращённо 5G-ACIA). Форум является расширением рабочей группы 5G, созданной в 2017 году Немецкой ассоциацией производителей электрического и электронного оборудования (ZVEI). Он объединяет ключевых игроков из обеих отраслей, а также представителей академических кругов и других ассоциаций. 5G-ACIA призван дополнить существующие комитеты и ассоциации по стандартизации, такие как 3GPP и NGMN Alliance, и, таким образом, преследует цель создания отраслевого стандарта 5G.

Компания Pepperl+Fuchs активно формирует будущее Индустрии 4.0, работая в различных ассоциациях и участвуя с самого начала в определении новых стандартов. На сегодняшний день IO-Link, ASi 5 и расширенный физический уровень (APL) — всё это темы, разрабатывавшиеся при участии компании. Pepperl+Fuchs крайне заинтересована в развитии 5G, так как в результате широкого использования распределённых беспроводных датчиков с поддержкой 5G датчики компании обеспечат исчерпывающее отражение физического мира и помогут клиентам лучше планировать и контролировать огромный спектр производственных процессов. В последнее время наблюдается тенденция к увеличению количества сенсорных технологий и более широкому использованию существующих данных. Эта идея также продвигается NAMUR (международная ассоциация пользователей технологий автоматизации в промышленности) через открытую архитектуру NAMUR. Непубличные сети 5G с определённым качеством обслуживания в первую очередь предлагают гибкость и надёжность для реализации этих концепций на предприятиях клиентов Pepperl+Fuchs с высокой степенью распределённости.

В настоящее время, например, компаниями разрабатываются ультразвуковые датчики с батарейным питанием, передающие данные об уровнях заполнения с помощью беспроводных технологий (рис. 3). Подразделение автоматизации процессов внимательно следит за многообещающим развитием 5G. Pepperl+Fuchs уже предлагает обширный портфель промышленных и взрывозащищённых мобильных устройств, а в будущем скорость передачи данных 5G позволит специалистам по обслуживанию на местах использовать приложения дополненной реальности на своих смартфонах для просмотра инструкций по обслуживанию компонен-

тов в сверхвысоком разрешении и без задержек. Прогнозируется, что 5G в первую очередь коренным образом повлияет на развитие автоматизации в сфере транспорта и умной городской инфраструктуры в целом, медицины, энергетики и энергосбережения.

Когда 5G придёт в массы?

В технологических лидерах гонки за главными призами 5G корейцы [2]. Согласно данным исследовательской компании IPlytics, Samsung имеет 1728 семейств патентов в данной области. На втором месте по полученным патентам находится Nokia (1584 семейства), на третьем — LG (1415 семейств). И лишь четвёртой является китайская компания Huawei (1274 семейства). При этом Huawei находится на втором месте по числу поданных заявок. Наглядно распределение патентов на 5G между основными владельцами показано на рис. 4.

В общей сложности было подано 95 526 заявок на патенты в области 5G, что составляет 21 571 уникальное семейство патентов. До получения патентов пока доведено только 44% заявок. Однако, поскольку большинство патентов на 5G подано сравнительно недавно, можно ожидать, что в ближайшие годы их количество будет расти. Большинство патентов 5G было заявлено в период с 2017 по 2019 год, но из года в год их число резко увеличивается. А поскольку разработка стандарта 5G ещё не завершена, в ближайшие годы ожидаются дальнейшие патентные декларации. Также стоит отметить, что 24% патентов, заявленных для 5G, уже были заявлены для 4G. Это показывает, что некоторые технологии 4G по-прежнему актуальны для новых спецификаций 5G.

Когда же мы увидим 5G в своих личных смартфонах? Для покрытия существенных площадей требуется установка базовых станций нового типа, причём на расстояниях, меньших, чем в сетях 4G. Эта новая инфраструктура — очень дорогостоящее удовольствие, и сотовые операторы просто не имеют ресурсов, чтобы в одночасье заменить все свои станции 4G на новые. По оценкам специалистов, на создание инфраструктуры базовых станций 5G только в США потребуется не менее \$30 млрд.

Другое дело — крупные потребители в промышленности, способные инвестировать в новую технологию и имеющие в ней заинтересованность как в

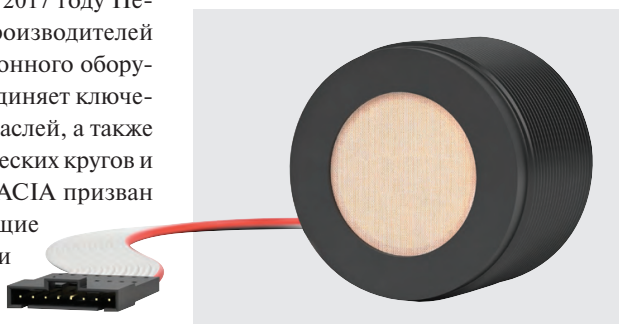


Рис. 3. Ультразвуковой датчик P+F UCC*-50GK для беспроводных систем контроля

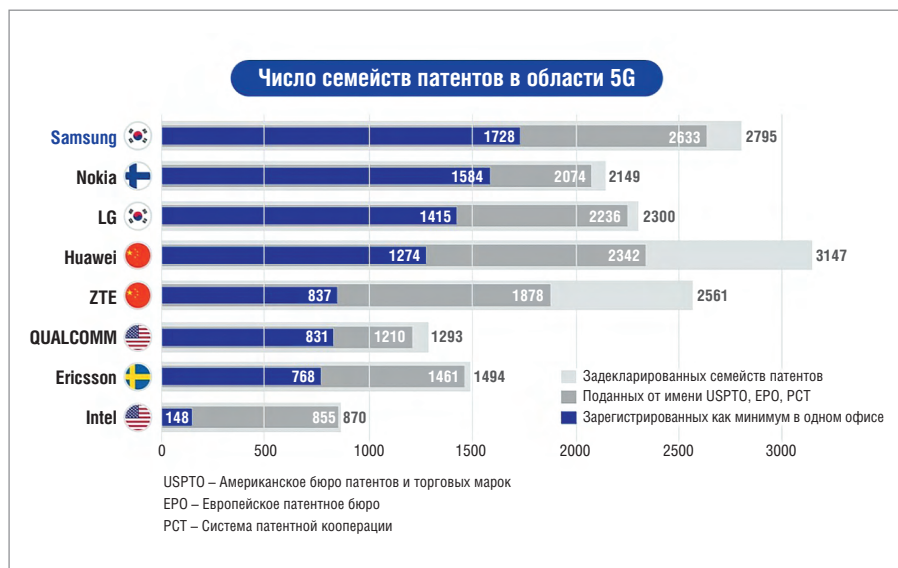


Рис. 4. Распределение патентной активности по данным компании IPLytics

единственно целесообразной альтернативе. Установить локально базовую станцию, которая будет обеспечивать коммуникации для удалённого промышленного объекта, — это уже гораздо более реалистичная и рентабельная задача для оператора связи. Вероятно, через несколько лет мы увидим массу примеров промышленных внедрений

технологии, но на потребительский рынок она придёт не так скоро, как хотелось бы. Ведь и пользовательские мобильные устройства в подавляющем большинстве не поддерживают новую технологию и не смогут воспользоваться её преимуществами.

Таким образом, потребуется ещё и массовая замена гаджетов на более до-

рогие, с поддержкой 5G (которая сейчас почти бесполезна). Тут получается некий замкнутый круг: потребители не готовы платить, так как не создана инфраструктура, а инфраструктура развивается медленно во многом потому, что недостаточен потребительский спрос. В связи с этим ожидать скорого прихода 5G в наши смартфоны не приходится. Однако стоит заметить, что сами производители и крупнейшие участники альянса 5G крайне заинтересованы в массовом внедрении новой технологии, поэтому всё больше гаджетов на рынке поддерживают 5G, и тестовая эксплуатация сетей нового поколения уже ведётся во многих мегаполисах мира. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Industrial Edge [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://new.siemens.com/ru/ru/produkty/avtomatizacia/klyuchevyemy/industrial-edge.html>.
2. 5G patent study 2020 [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.iplytics.com/report/5g-patent-study-2020/>.

E-mail: textoed@gmail.com

Мы обновились и расширяем ВАШИ КОМПЕТЕНЦИИ ОНЛАЙН

**УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР
ПРОСОФТ-МОСКВА**

Дистанционные курсы:

SCADA-СИСТЕМЫ

- Основы работы с программным пакетом ICONICS GENESIS64

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПЛК

- Работа с контроллерами FASTWEL I/O в среде CODESYS V2.3
- Работа с контроллерами WAGO I/O в среде CODESYS V2.3

УЛ. ПРОФСОЮЗНАЯ, Д. 108
ТЕЛЕФОН: +7 (495) 234-06-36
E-MAIL: EDUCENTER@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU

L2-технологии резервирования промышленных сетей на примере оборудования EtherWAN

И как итог, практически в каждом управляемом промышленном Ethernet-коммутаторе, который, как правило, становится основой промышленной сети передачи данных, можно найти целую группу различных протоколов, ориентированных на создание отказоустойчивых соединений. При этом если 5–10 лет назад в промышленных коммутаторах среднего и бюджетного ценового сегмента можно было найти лишь поддержку универсальных, но сравнительно медленных протоколов группы STP (RSTP/MSTP), а быстрые протоколы и новые технологии были уделом дорогостоящих Hi-End-

Компания **EtherWAN** — это производитель промышленного сетевого оборудования, штаб-квартира и производство находятся на Тайване. Компания

Управляемые промышленные коммутаторы занимают основную часть номенклатуры устройств компании, при этом функциональность подразумевает наличие нескольких очень полезных и даже уникальных протоколов резервирования, которые могут существенно повысить отказоустойчивость и гибкость сети. Учитывая унификацию



CTA 2/2021

ПО, эта функциональность присутствует практически в каждом промышленном управляемом L2-коммутаторе от EtherWAN (рис. 1). Рассмотрим более подробно каждый из них.

RSTP/MSTP

Протоколы группы STP (Spanning Tree Protocol) — протокол связующего дерева) известны миру уже более 20 лет. Алгоритм, заложенный в основу STP, был разработан в 1985 году Радией Перлман. Говорят, что ей предоставили всего одну неделю на разработку алгоритма, но она создала его за один день, а в оставшееся время описала алгоритм в виде стихотворения [2].

*I think that I shall never see
A graph more lovely than a tree.
A tree whose crucial property
Is loop-free connectivity.
A tree that must be sure to span
So packets can reach every LAN.
First, the root must be selected.
By ID, it is elected.
Least-cost paths from root are traced.
In the tree, these paths are placed.
A mesh is made by folks like me,
Then bridges find a spanning tree.*

Алгоритм Spanning Tree функционирует путём назначения в сети единого корневого коммутатора (Root Bridge) на основе величины Bridge ID. Далее все коммутаторы в сети будут использовать один и тот же алгоритм для формирования уникальных маршрутов до Root Bridge. Некоторые коммутаторы устанавливают пункт блокировки (какой-либо порт на коммутаторе) в каком-либо месте по маршруту для предотвращения образования петли. Сейчас в семействе

STP насчитывается 3 протокола: STP, RSTP, MSTP — и все они, как правило, имеют мультибрендовую совместимость.

Протокол Spanning Tree (STP)

Это исходный и, можно сказать, самый древний протокол группы Spanning Tree, он может быть использован в сети с максимальным диаметром, составляющим не более 17 коммутаторов. Он использует таймеры для синхронизации любых изменений в сетевой топологии, и данный процесс может занять несколько минут. Сейчас применять данную версию протокола Spanning Tree не рекомендуется.

Протокол Rapid Spanning Tree (RSTP)

Протокол RSTP представляет собой усовершенствованную версию исходного протокола STP (рис. 2). Он использует улучшенный механизм согласования для прямой синхронизации любых изменений топологии между коммутаторами, и таймеры, как в STP, тут больше не используются, что позволяет ускорить время повторной синхронизации. Максимально допустимый сетевой диаметр для протокола RSTP составляет 40 коммутаторов. На данный момент версия RSTP является наиболее популярной. Процесс работы протокола очень подробно рассматривается в различных источниках [3, 4]. Если описывать работу достаточно кратко, то можно сказать, что в процессе работы выстраивается древовидная структура сети. Выбирается корневой коммутатор (Root Bridge). При этом портам комму-

таторов, которые участвуют в построении, присваиваются различные роли [5], основная метрика — так называемая стоимость порта (Cost).

Root — порт, отвечающий за связь с корневым коммутатором, имеющий наименьшую стоимость присоединения к корневому коммутатору.

Designated — порт, имеющий связь с остальным сегментом сети, не содержащим корневой коммутатор.

Alternate — альтернативный путь к корневому коммутатору, отличный от используемого Root-порта. Обычный трафик в порту блокируется.

Backup — запасной/резервный путь к сегменту сети, предоставляющий путь к корневому коммутатору большей стоимости, чем порт Designated. Обычный трафик в порту блокируется.

Протокол Multiple Spanning Tree (MSTP)

Протокол MSTP — это фактически дополнительное развитие RSTP, основное нововведение — это возможность работы в нескольких VLAN (Virtual Local Area Network — виртуальная локальная сеть) за счёт одновременного запуска нескольких экземпляров протокола STP и сопоставления различных VLAN с каждым экземпляром, таким образом обеспечивается распределение нагрузки между несколькими коммутаторами. В процессе работы протокол MSTP создаёт новые расширенные секции в протоколе RSTP, которые называются MSP-регионами. В каждом таком MSP-регионе функционирует свой собственный экземпляр протокола STP. В каждом MSP-регионе протокол MSTP

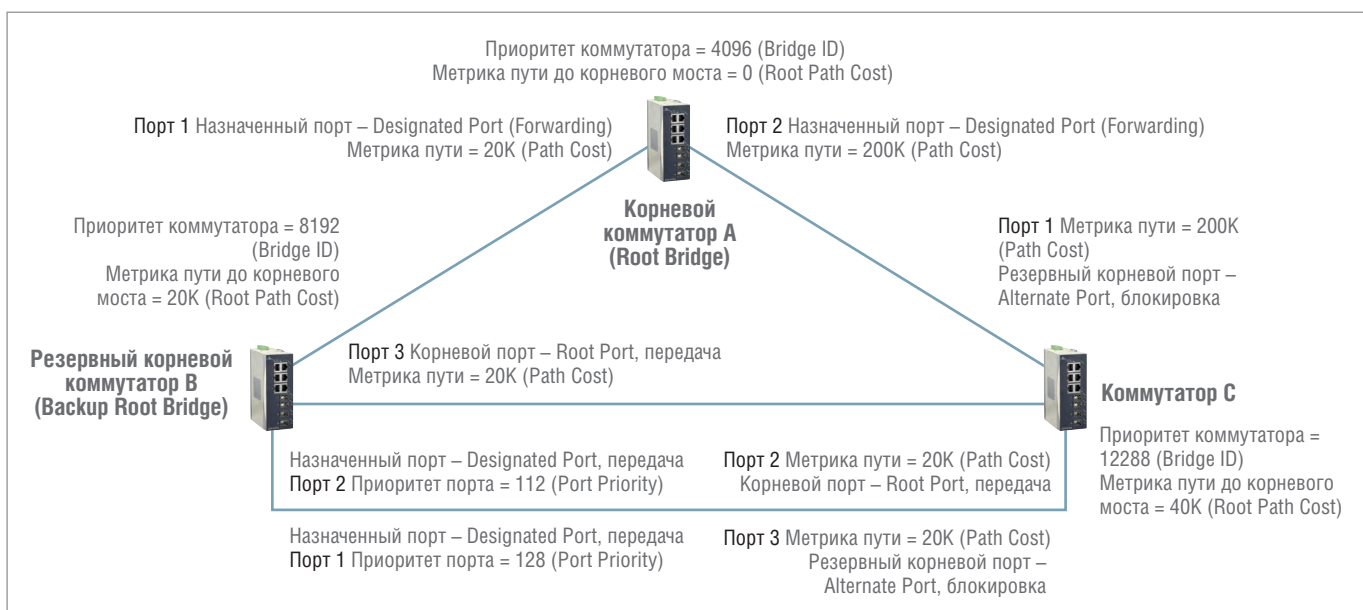


Рис. 2. Пример резервирования сети на базе протокола RSTP

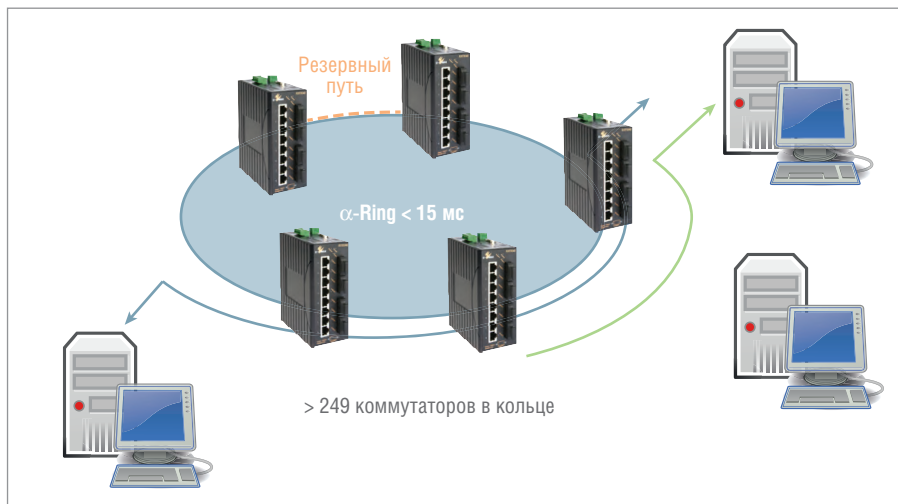


Рис. 3. Пример резервирования сети на базе протокола Alpha-Ring

Ring State	☒ Enable	Update Setting
Ring V2 State	☐ Disable	
Defined Block State	☐ Disable	
Restore-Block (4...300 sec)	4	Update Setting
Set Ring Port	Block Port 1 ☒ Port 1	Ring Port 2 ☒ Port 2
Ring Port State	FORWARD	FORWARD
Block Port	Port1 ☐	Port2 ☐
		Update Setting

а

Ring V2 State	☒ Enable	
Defined Block State	☒ Enable	
Restore-Block (4...300 sec)	4	Update Setting
Set Ring Port	Ring Port 1 ☒ Port 1	Ring Port 2 ☒ Port 2
Ring Port State	FORWARD	FORWARD
Block Port	Port1 ☒	Port2 ☐
		Update Setting

б

Рис. 4. Настройка протокола кольцевого резервирования Alpha-Ring: а – версия № 1, б – версия № 2

может поддерживать сетевой диаметр, включающий до 40 коммутаторов. В одной MSTP-сети может быть максимум 40 регионов.

Если подытожить, протоколы группы STP – это известные универсальные небыстрые механизмы. С одной стороны, их можно найти практически в каждом управляемом промышленном, и не только, коммутаторе, с ними умеют работать и настраивать. Но, с другой стороны, время восстановления может достигать нескольких минут, что не очень хорошо для современной промышленной сети передачи данных.

На сегодняшний день абсолютно все управляемые коммутаторы от EtherWAN умеют работать с RSTP и MSTP [3]. Однако уже сейчас можно отметить тенденцию отказа от данной группы протоколов в сторону протоколов кольцевого резервирования, которые отличаются более быстрым временем восстановления, при этом их намного проще настроить и спрогнозировать их работу.

КОЛЬЦЕВОЕ РЕЗЕРВИРОВАНИЕ ALPHA-RING

Протокол Alpha-Ring был спроектирован и разработан компанией EtherWAN для решения задач, в которых традиционные STP/RSTP/MSTP не способны обеспечить быстрое восстановление сети и минимизировать потери фреймов, ко-

торые случаются по причине сбоев в работе канала [6].

Логика работы протокола кольцевого резервирования достаточно простая. Главное в кольцевой топологии – назвать мастер-устройство кольца, которое логически блокирует одно из соединений, но физически сеть замкнута в кольцо. Все устройства в кольце должны поддерживать протокол кольцевого резервирования, при этом необходимо чётко указывать, какой порт задействован при построении резервированной кольцевой топологии.

При возникновении разрыва в кольце устройство, которое обнаружило данный разрыв, отправляет в обе стороны кольца специализированный фрейм Tology Change, который, проходя по всем коммутаторам, запускает процесс сброса CAM-таблиц (Content Addressable Memory – память с адресацией по содержанию) и, дойдя до мастер-устройства кольца, также запускает процесс замыкания заблокированного ранее соединения, одновременно отправляя SNMP-трап (Simple Network Management Protocol Trap – сообщение простого протокола сетевого управления). В итоге подобная логика работы позволяет обеспечить время восстановления менее 15 мс в кольце из 250 коммутаторов (рис. 3), что является достаточно неплохим показателем. К очевидным плю-

сам, кроме времени восстановления, можно отнести прозрачность работы с VLAN, очень простую настройку и совместимость с RSTP/MSTP.

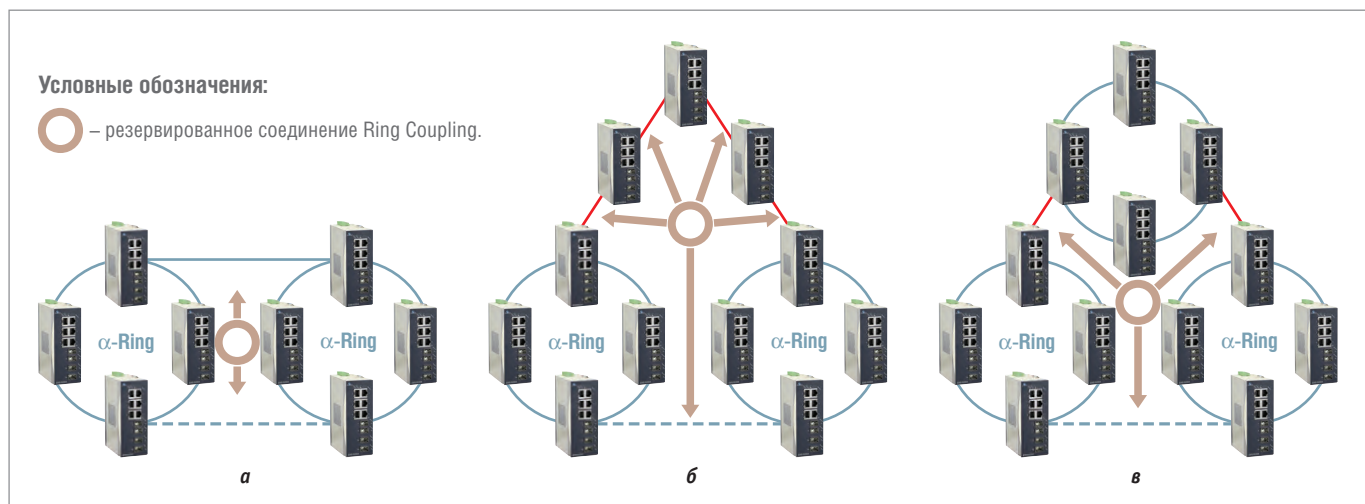
Компания EtherWAN в своих устройствах реализовала две версии протокола кольцевого резервирования – Alpha-Ring и Alpha-Ring v2. Отличия первой версии от второй заключаются в возможности определить конкретный порт, который будет логически блокироваться. В первой версии устройства сами определяют этот порт, механизм выбора порта для блокировки выполняется автоматически, порт с наибольшим MAC-адресом из последнего подключённого соединения в кольце перейдёт в состояние Block. Однако иногда может потребоваться предопределить заблокированный порт. Для данных случаев в коммутаторах как раз имеется поддержка протокола второй версии, где мы чётко можем указать, какой порт будет в заблокированном состоянии (рис. 4).

RING COUPLING – СОЕДИНЕНИЕ КОЛЕЦ

По мере добавления к сети дополнительных коммутаторов может возникнуть необходимость подсоединить к кольцу дополнительные коммутаторы либо дополнительное кольцо из коммутаторов. Данную задачу можно решить при помощи функции Ring Coupling, которая позволяет подсоединить дополнительные коммутаторы к кольцу, соединение при этом будет резервированное. При этом между двумя кольцами возможно создать только одну пару соединений. Один коммутатор может иметь только два соединения (рис. 5). Выбор порта для блокировки аналогичен схеме в кольце, порт с наибольшим MAC-адресом из последнего подключённого соединения в кольце перейдёт в состояние Block.

Недостаток же данного механизма связан с тем, что соединить три кольца между собой в одном широковещательном домене при помощи Ring Coupling уже не получится, так как могут возникнуть ложные срабатывания, которые приведут к нестабильной работе, штормам и т.п.

Однако при использовании механизма Ring Coupling можно применять не только прямое соединение между кольцами (рис. 5а), но и дополнительный коммутатор или коммутаторы (рис. 5б) либо дополнительное кольцо (рис. 5в). Также стоит отметить, что Ring Coupling имеет два механизма контроля. Первый меха-

Рис. 5. Варианты соединения двух колец при использовании Ring Coupling:

а – прямое соединение, б – через дополнительный коммутатор, в – через дополнительное кольцо

низм контроля основан на отправке Hello-фреймов, которые позволяют отследить наличие резервированного соединения, второй механизм представляет собой событийный триггер, он работает подобно тому, как в кольце Alpha-Ring: если основное соединение разрывается, коммутатор отправляет широковещательный фрейм Topology Change для того, чтобы замкнулся резервный путь и очистились CAM-таблицы (рис. 6).

1	0.00000000	EtherWAN_21:d7:97	Spanning-tree-(for-bridges)_00	IEEE80...	64 OUI a
2	0.153459831	EtherWAN_21:f8:85	Spanning-tree-(for-bridges)_00	IEEE80...	64 OUI a
3	0.999607439	EtherWAN_21:d7:97	Spanning-tree-(for-bridges)_00	IEEE80...	64 OUI a
4	1.189536177	EtherWAN_21:f8:85	Spanning-tree-(for-bridges)_00	IEEE80...	64 OUI a
5	2.000251360	EtherWAN_21:d7:97	Spanning-tree-(for-bridges)_00	IEEE80...	64 OUI a
6	2.153839907	EtherWAN_21:f8:85	Spanning-tree-(for-bridges)_00	IEEE80...	64 OUI a
7	2.714909100	EtherWAN_21:d7:97	EtherWAN_91:00:01	IEEE80...	64 OUI a
8	2.733705198	EtherWAN_21:f8:85	EtherWAN_91:00:01	IEEE80...	64 OUI a

Control Frame (Hello)

Topology Change (Clear CAM table)

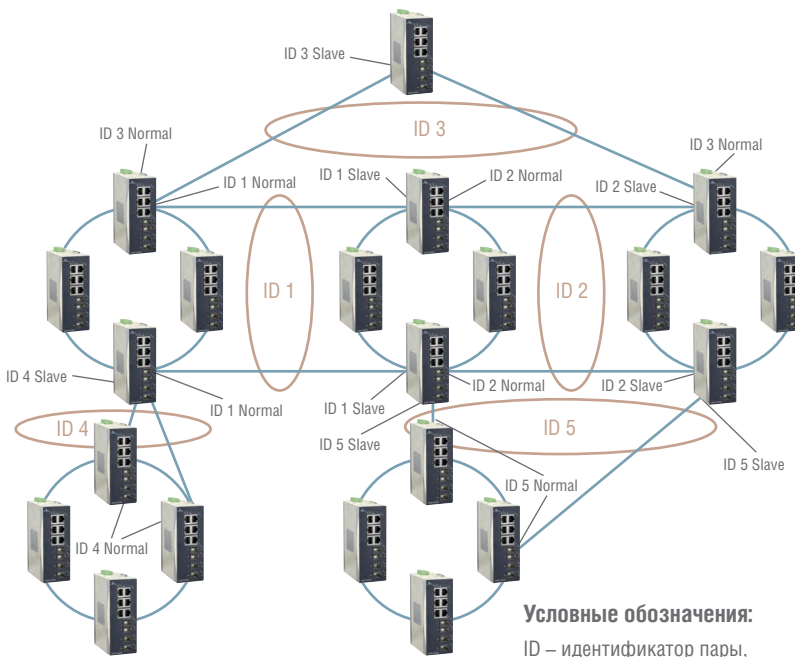
Рис. 6. Служебные фреймы при работе Ring Coupling

REDUNDANT PAIR – РЕЗЕРВИРОВАННАЯ ПАРА

Так как с помощью механизма Ring Coupling можно подключить только два кольца, что является недостаточным по современным меркам, несколько лет назад в компании EtherWAN решили сделать данный механизм более гибким. Была выполнена работа по созданию механизма Redundant Pair, который позволяет создавать множество резервированных пар (рис. 7). В итоге получилась очень интересная функциональность, которая позволяет в одном широковещательном домене создать до 253 резервируемых парных соединений [7].

Время восстановления здесь составляет менее 50 мс. При этом если настройки Ring Coupling заключались только в задании портов, то в Redundant Pair необходимо указать ID пары и роль порта: Normal (Master) или Slave.

При возникновении разрыва на одном из портов, участвующих в создании Redundant Pair (рис. 8), происходит отправка мультикаст-фрейма (Multicast Frame – групповой фрейм) на специальный адрес. При этом, в отличие от Ring Coupling, во фрейме Redundant Pair содержится ID пары, что автоматически исключает ложное срабатывание.



Условные обозначения:
 ID – идентификатор пары,
 роль порта – Normal (Master) или Slave.

Рис. 7. Варианты резервированных соединений при использовании механизма Redundant Pair

Redundancy State	Enable ☒	Update Setting
Set Port	Redundancy Port	☒ Normal ☐ Slave
Pair Id(1-253)	fe1 fe2 fe3 fe4 fe5 fe6 fe7 fe8	Update Setting
Interface	Pair ID	State Del Entry
fe7	1	down ☐ Delete
fe8	1	down ☐ Delete
fe1		
fe2		
fe3		
fe4		
fe5		
fe6		
ge1		
ge2		

Update Setting

Рис. 8. Настройка протокола Redundant Pair

ALPHA-CHAIN – РЕЗЕРВИРОВАННЫЕ ЦЕПОЧКИ

Данный механизм резервирования является дополнительной «вишенкой на торте» от компании EtherWAN, который может существенно повысить гибкость системы путём внесения дополнительного уровня резервирования там, где это не предусматривалось.

СТА 2/2021

www.cta.ru

33

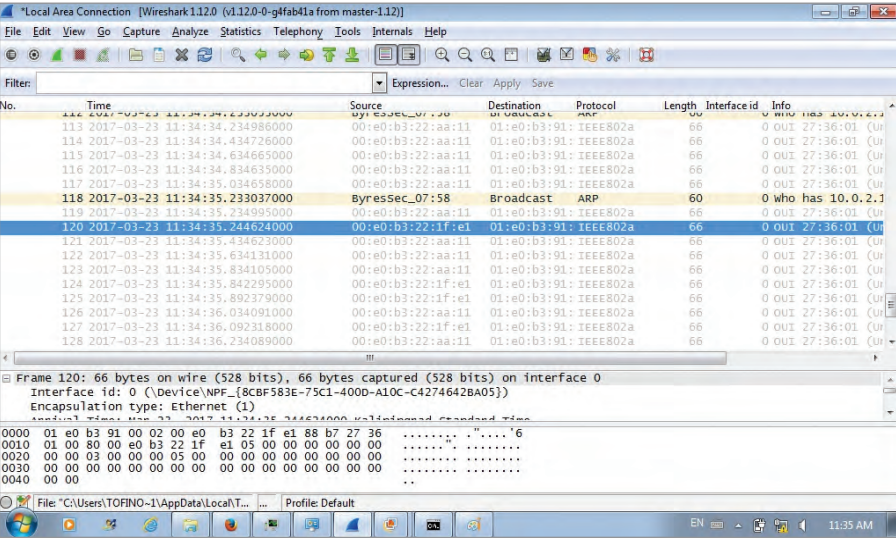


Рис. 9. Служебный фрейм Alpha-Chain

Логика работы резервированной цепочки основана на отслеживании логического соединения и позволяет применять в её составе любые устройства, обладающие двумя Ethernet-портами, способными пропускать мультикаст-пакет уровня L2, при этом на одном коммутаторе может быть реализовано до 6 резервированных цепочек.

В цепочке Alpha-Chain можно выделить две группы устройств.

- **Chain-коммутатор** — коммутатор, который составляет начало и конец цепочки. Каждый сегмент содержит порты Master и Slave. Порты Master и Slave могут быть на одном коммутаторе или на двух разных коммутаторах.
- **Коммутатор Chain-Pass-Through** — коммутатор либо любое другое сетевое устройство, которое служит частью цепочки, не являющейся Master или Slave. Устройство должно быть настроено для пропуска широковещательного фрейма для данного протокола.

Chain-коммутатор — это практически любой управляемый коммутатор от EtherWAN, а в качестве устройства Chain-Pass-Through может выступать, например, неуправляемый коммутатор либо ПЛК.

В процессе работы Chain-коммутатор либо Chain-коммутаторы отправляют служебные сообщения — PDU-фреймы (Protocol Data Unit — блок данных протокола) — между двумя портами коммутатора или коммутаторов каждые 200 мс для определения состояния пересылки и блокировки каждого из двух портов цепочки в конечных точках сегмента. Естественно, как и в случае с кольцевым резервированием, один порт цепочки логически блокируется.

Одно PDU-сообщение отправляется каждые 200 мс. Можно точно настроить количество PDU, которое может пропустить порт цепочки, прежде чем порт определит, что произошёл сбой соединения. Если произошла потеря от 3 до 5 фреймов (указывается при настройке), коммутатор разблокирует порт.

Фактически мы получаем гибкий инструментарий, который позволяет нам добавить резервируемость там, где никаких механизмов по созданию резервируемых соединений не было. Однако на практике, особенно при использовании оборудования сторонних производителей, может возникнуть ситуация, когда данный механизм не будет функционировать корректно. Это связано с тем, что необходимо понимать логику работы и возможные причины неправильного функционирования.

Для этого чуть более подробно рассмотрим данный протокол. Итак, фактически в нашем арсенале имеется специальный PDU-фрейм. Коммутатор формирует его (рис. 9) и отправляет в

порт цепочки. При этом мы должны указать следующие параметры.

1. **VLAN (1-4096, default:1)** — номер VLAN для сети VLAN, которая настроена на всех коммутаторах в сегменте Chain.
2. **Priority (0-255, default:128)** — коммутатор или коммутаторы Chain на концах сегмента. Chain автоматически определяет, какой порт должен находиться в режиме передачи, а какой — в режиме блокировки. Однако если необходимо точно установить, какой коммутатор цепочки должен находиться в режиме передачи, то необходимо ввести значение приоритета в диапазоне 0–255, чтобы контролировать, будет ли данный коммутатор пересылать данные или блокировать порт.
3. **Timeout Count (3-5, default:5)** — число PDU-фреймов для идентификации разрыва.
4. **Storm Control (broadcast and multicast)** — в раскрывающемся списке выберите Disable или Enable.

Если вы хотите, чтобы данный коммутатор был в режиме передачи, введите число больше, чем значение параметра Priority для коммутатора на другом конце цепочки.

Когда эта опция включена, на всех портах коммутатора будет автоматически включена функция Storm Control. После задания данных параметров необходимо указать, какие порты будут участвовать в формировании цепочки (рис. 10). Цепочка может начинаться на одном коммутаторе, а заканчиваться на другом.

На этом этапе конфигурирование Chain-коммутаторов завершено, осталось лишь сконфигурировать устройства в самой цепочке. Если это, например, неуправляемый коммутатор либо ПЛК, у которого два Ethernet-порта, работающих как неуправляемый коммутатор, то, скорее всего, всё будет работать по умолчанию и получится создать резервированную цепочку с временем восстановления 600–1000 мс.

Но в цепочке может присутствовать и управляемый коммутатор. Соответственно сразу возникает вопрос, можно ли добавить управляемый умный коммутатор в цепочку Alpha-Chain?

При таком использовании необходимо позаботиться о том, чтобы служебный PDU-фрейм проходил через коммутатор. Если мы говорим про устройства EtherWAN, то настройка заключается только лишь в установке параметра Chain-Pass-Through Setting (рис. 9). А если

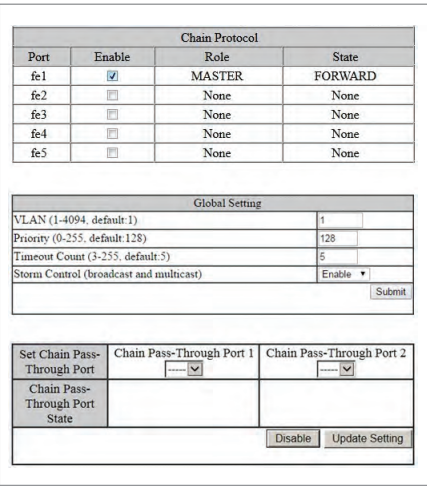


Рис. 10. Настройка протокола Alpha-Chain

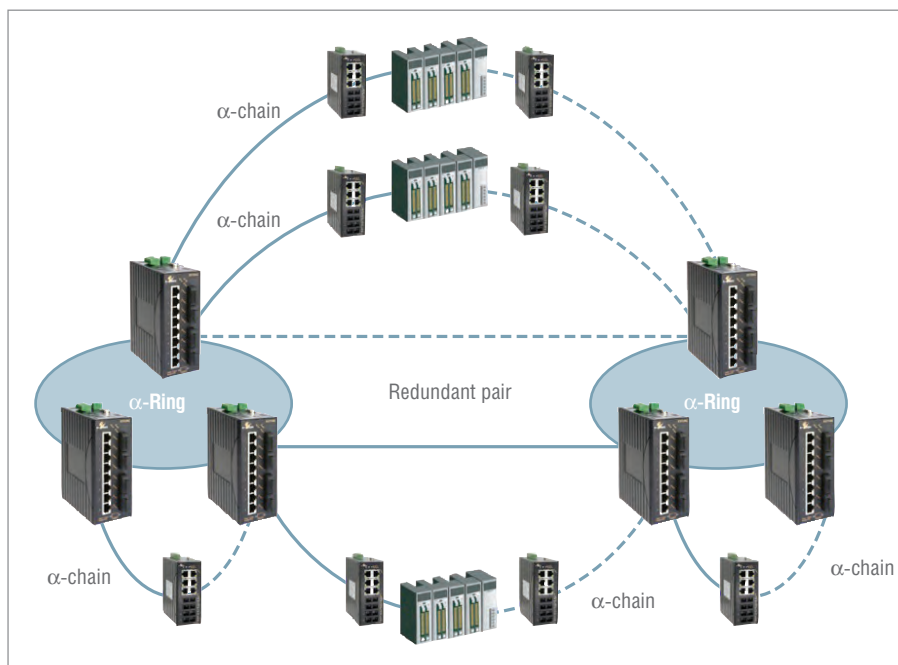


Рис. 11. Вариант использования нескольких протоколов резервирования от EtherWAN

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день резервируемая и отказоустойчивая сетевая структура — это стандартное требование, которое предъявляется к любой современной промышленной системе. При этом механизмы резервирования, которые есть на рынке, с каждым годом совершенствуются и становятся более гибкими. И сейчас даже в среднем ценовом сегменте можно встретить промышленное сетевое оборудование с очень интересным набором подобных функций.

Тайваньская компания EtherWAN — один из производителей качественного и недорогого промышленного сетевого Ethernet-оборудования, однако набор функций по обеспечению резервируемости сети сопоставим с более дорогим оборудованием. Одновременная поддержка и возможные комбинации RSTP/MSTP, Alpha-Ring, Alpha-Chain, Ring Coupling, Redundant Pair в качестве набора базовой функциональности позволяют создать действительно гибкие и отказоустойчивые сетевые структуры при сравнительно небольшом бюджете. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. About EtherWAN. Company Profile [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.etherwan.com/about-etherwan/company-profile>.
2. STP [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/STP>.
3. How do I set up STP/RSTP/MSTP and Alpha Ring on an EtherWAN Switch? [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://www.etherwan.com/sites/default/files/setting_up_stp-rstp-mstp_and_alpha_ring.pdf.
4. Understanding the Spanning Tree Protocols [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.etherwan.com/support/faq/ethernet-switches/understanding-spanning-tree-protocols>.
5. RSTP [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/wiki/RSTP>.
6. Introduction of α (Alpha)-Ring [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.etherwan.com/support/featured-articles/introduction-alpha-ring>.
7. Introduction to Redundant Pairs [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.etherwan.com/support/featured-articles/introduction-redundant-pairs>.

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

в цепочке есть какие-либо управляемые коммутаторы сторонних производителей, то настройка становится значительно сложнее. Проблема может возникнуть как раз в управляемости коммутаторов.

Фактически мы имеем PDU-фрейм, который представляет собой L2-мультикаст с зарезервированным MAC-адресом назначения и MAC-адресом отправителя, который не является физическим адресом порта. Данный фрейм коммутатор EtherWAN отправляет от порта к порту цепочки как раз для контроля целостности.

Сторонний коммутатор может распознать данный фрейм некорректно, и в итоге могут возникнуть нештатные ситуации.

1. Отбрасывание служебных PDU-фреймов: фреймы такого рода будут рассматриваться как неизвестные одноадресные фреймы, и цепочка не будет работать.
2. Если сторонний коммутатор поддерживает функцию обнаружения петли, то MAC-адрес, присутствующий в служебном фрейме, который отправляется с определённой периодичностью, может рассматриваться как Loopback Flapping Event, фактически это триггер-событие, которое косвенно является одним из признаков наличия петли.

Но цепочка может работать надёжно, корректно и без проблем, это зависит от того, как сторонний коммутатор будет обрабатывать PDU-фреймы.

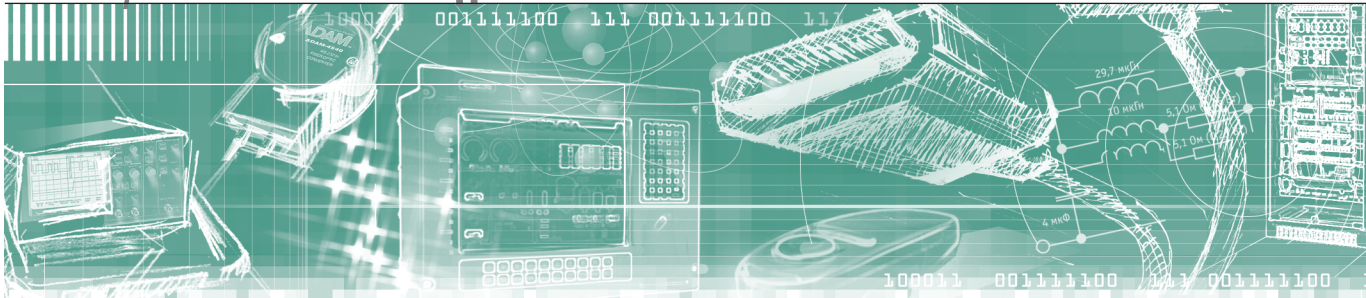
Необходимо в первую очередь посмотреть на настройки VLAN и на-

строить прохождение служебного фрейма с определённым тегом (рис. 10). Далее надо посмотреть настройки, которые косвенно могут относиться к реакции на L2-мультикаст-трафик. Также при использовании управляемых устройств можно настроить определённый маршрут служебного фрейма, чтобы минимизировать широковещательный трафик.

В итоге цепочки Alpha-Chain — это очень интересный дополнительный базовый механизм в коммутаторах EtherWAN, который может легко добавить отказоустойчивость в сетевую структуру.

Да, если в цепочке присутствуют сторонние сетевые управляемые многопортовые устройства, то настройка требует дополнительных знаний и навыков, возможно, дополнительной информации о том, как будет перестраиваться сеть в процессе работы других протоколов резервирования, или, например, учитывать тот факт, что CAM-таблица принудительно не будет сбрасываться в процессе перехода на резервный путь, и, конечно, проводить предварительные тестирования.

Но само наличие этой функциональности как базовой опции во всех управляемых коммутаторах EtherWAN, которая работает одновременно с другими механизмами (коммутатор может быть частью кольца Alpha-Ring, и одновременно на него можно подвесить 6 цепочек Alpha-Chain с неуправляемыми коммутаторами), позволяет рассчитывать на дополнительные, очень гибкие возможности при резервировании (рис. 11).



Оливер Ровини, Артур Пини

Тестирование «воздействие-отклик»

Метод тестирования электронных устройств путём подачи на их вход сигналов определённой формы, частоты и амплитуды и анализа отклика даёт самую исчерпывающую информацию. Такое тестирование легко осуществить при помощи приборов AWG серии hybridNETBOX компании Spectrum Instrumentation GmbH. В статье рассказано о возможностях этих приборов на нескольких практических примерах.

В мире электроники существует два класса тестирования. Электронные устройства с самовозбуждением, такие как источники питания, генераторы, передатчики и генераторы сигналов, проверяются с использованием инструментов для сбора данных, таких как дигитайзеры, осциллографы или анализаторы спектра. Второй класс тестирования применяется для таких устройств, как усилители, фильтры, приёмники и цифровые интерфейсы. Чтобы проверить их характеристики, применяют внешний источник сигнала. Этот класс тестирования называется тестированием «воздействие-отклик».

Гибридный прибор hybridNETBOX от компании Spectrum Instrumentation объединяет в себе многоканальные дигитайзеры и генераторы сигналов про-

извольной формы (AWG) в универсальный LXI-совместимый прибор, способный измерять воздействия и отклики на них. Это настоящая тестовая система, собранная в едином конструктиве. Общий вид hybridNETBOX показан на рис. 1.

Для генерации и сбора сигналов доступны шесть различных гибридных конфигураций с тактовыми частотами дискретизации и вывода 40, 80 и 125 Мсэмп/с при двух, четырёх или восьми доступных каналах. Каждый канал имеет 16-битное разрешение, полосу пропускания до 60 МГц, пропорциональную частоте дискретизации, и обеспечивает исключительную точность.

AWG может иметь два, четыре или восемь каналов, полностью синхрони-

зированных благодаря использованию общих часов и запускаемых либо внутренним, либо внешним триггером. Уровни выходного сигнала AWG могут составлять до ± 6 В при входном сопротивлении 50 Ом, или ± 12 В при высоком сопротивлении для двух- и четырёхканальной версии, или до ± 3 В при 50 Ом, или ± 6 В при высоком сопротивлении для восьмиканальной версии. Возможности AWG дополняются наличием четырёх линий цифрового ввода/вывода для программируемых пользователем маркерных импульсов, а также входов внешнего синхросигнала и триггера.

Каналы дигитайзера рассчитаны на широкий диапазон входных сигналов от ± 200 мВ до ± 10 В и имеют регулируемое смещение постоянного тока, а также выбираемое пользователем входное сопротивление (50 Ом или 1 МОм). Дигитайзеры доступны как с несимметричными, так и с дифференциальными входами. Дигитайзеры имеют вход для внешней синхронизации и триггерный вход, а также две линии цифрового ввода/вывода общего назначения, определяемые пользователем.

Прибор hybridNETBOX полностью соответствует спецификации LXI (LAN eXtensions for Instrumentation): просто подключите одно или несколько таких устройств к компьютеру или сети посредством порта Gbit Ethernet на их зад-



Рис. 1. Модель DN2.806-08 имеет 8 16-битных каналов и интерфейс LXI

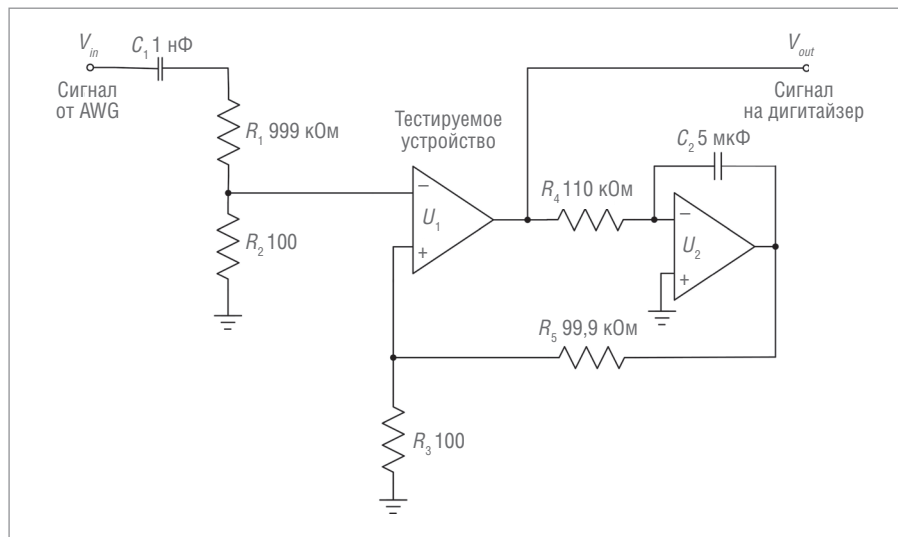


Рис. 2. Тестовая схема для измерения коэффициента усиления разомкнутого контура переменного тока операционного усилителя

ней панели, и они готовы к работе. hybridNETBOX программируется и поставляется с драйверами для операционных систем Windows и Linux.

Spectrum Instrumentation предлагает свой программный инструмент SBench 6 для управления, отображения, измерения и анализа сигналов, подходящий для использования со всей линейкой продуктов.

В программное обеспечение также встроено формирование отчётов. Примеры пользовательского ПО представлены для C++, LabVIEW, MATLAB, Visual Basic .NET, Python и других популярных языков программирования. Имеющий до восьми каналов генерации и сбора сигналов hybridNETBOX хорошо подходит для систем измерения типа «воздействие-отклик». Поскольку один гибридный сетевой прибор может генерировать и обрабатывать сразу несколько сигналов, он подходит для тестирования и оценки систем на основе массивов MIMO (Multiple Input Multiple Output) или шинных систем. hybridNETBOX можно использовать также для подтверждения работоспособности и калибровки тестируемых устройств в ходе автоматизированного тестирования компонентов и узлов.

ТЕСТ ОПЕРАЦИОННОГО УСИЛИТЕЛЯ

Рассмотрим пример простого теста, в ходе которого с помощью AWG и дигитайзера измеряется коэффициент усиления разомкнутого контура операционного усилителя переменного тока. Схема тестирования показана на рис. 2. В этом тесте слабый сигнал переменного

тока от AWG подаётся на вход тестируемого операционного усилителя. Поскольку коэффициент усиления операционного усилителя достаточно высок, входной сигнал должен быть предварительно ослаблен. За это отвечает резистивный делитель на резисторах R_1 и R_2 , уменьшающий входной сигнал на 80 дБ (10 000 к 1). Усилитель U_1 — это тестируемое устройство, U_2 — вспомогательный усилитель, стабилизирующий средний постоянный уровень напряжения на выходе тестируемого устройства. Коэффициент усиления разомкнутого контура переменного тока определяется как функция от частоты. Форма входного сигнала должна быть плоской во всём диапазоне тестовых частот. Формами сигналов, удовлетворяющих этому требованию, могут быть линейно качающаяся частота или, в качестве альтернативы, импульсная функция. Используя про-

граммное обеспечение для управления и обработки сигналов SBench 6, AWG можно легко запрограммировать на генерацию любого из этих сигналов. SBench 6 позволяет получать сигналы, сгенерированные с использованием стандартных функций, математических уравнений, а также импортированные из дигитайзера или осциллографа. В этом случае используется вычисляемое время синусоидального сигнала от 100 Гц до 100 кГц. Синусоидальный сигнал выбран потому, что он обеспечивает больший динамический диапазон, чем импульсная функция. Сигнал подаётся на тестовую схему, и дигитайзер измеряет выходной сигнал схемы. Результаты приведены на рис. 3.

Верхняя левая сетка на этом рисунке показывает входной синусоидальный сигнал с развёрткой в течение всей его длительности в 1 секунду, что позволяет убедиться в равномерности его амплитуды во времени. Возможность обработки сигналов SBench 6 включает в себя вычисление быстрого преобразования Фурье (БПФ). БПФ выявляет зависимость мощности сигналов от частоты, то есть позволяет провести анализ спектра сигнала.

Верхняя правая сетка содержит вид БПФ входного сигнала, подтверждающий ровную частотную характеристику от 100 Гц до 100 кГц.

Отклик операционного усилителя на ослабленный входной сигнал показан в нижней левой сетке.

Отображение спектра выходного сигнала показано в нижней правой сетке, учитывающей поправку амплитуды для аттенуатора 80 дБ. Эти диаграммы представляют собой анализ усиления

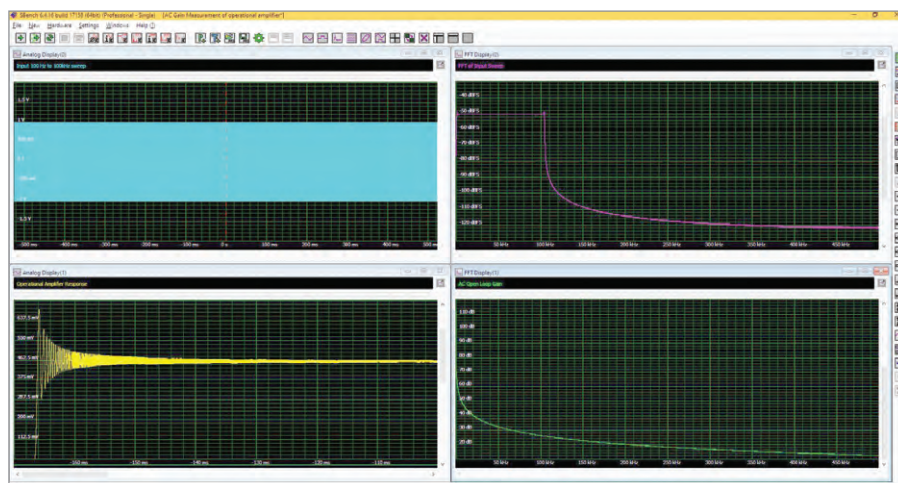


Рис. 3. Генерация сигнала (вверху слева), проверка частотного диапазона входного сигнала (вверху справа), получение выходного сигнала (внизу слева), построение частотной характеристики (внизу справа)

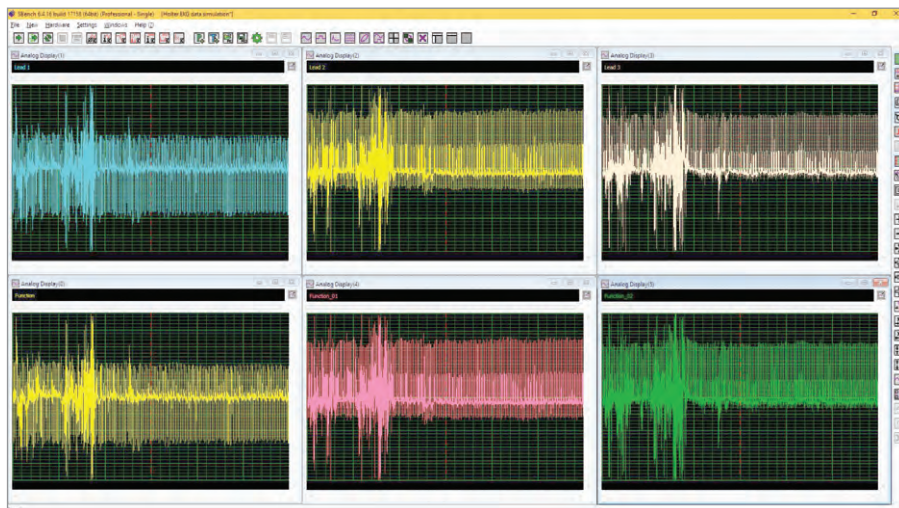


Рис. 4. Пример записи и воспроизведения теста холтеровского ЭКГ-регистратора. Три верхние осциллограммы – сигналы 1...3, замещённые сигналами от трёх выходов AWG

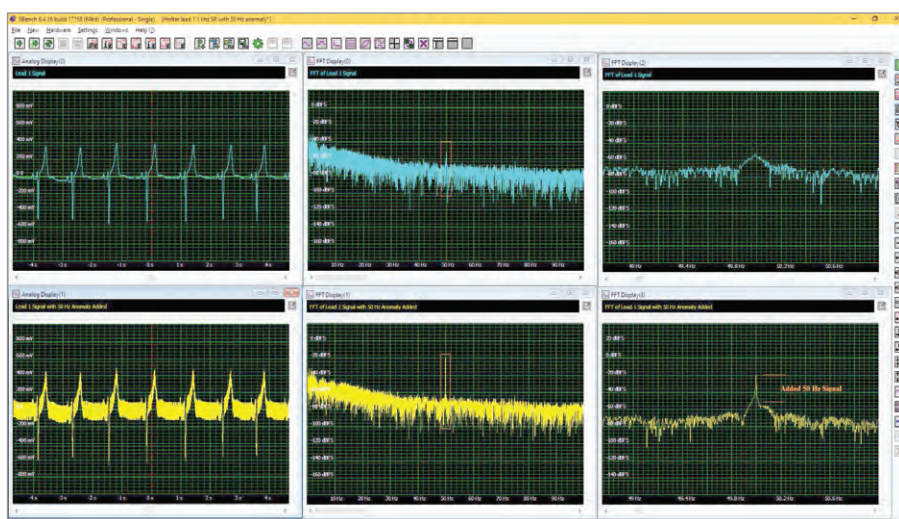


Рис. 5. Добавление интерферирующего сигнала 50 Гц к холтеровскому сигналу канала 1

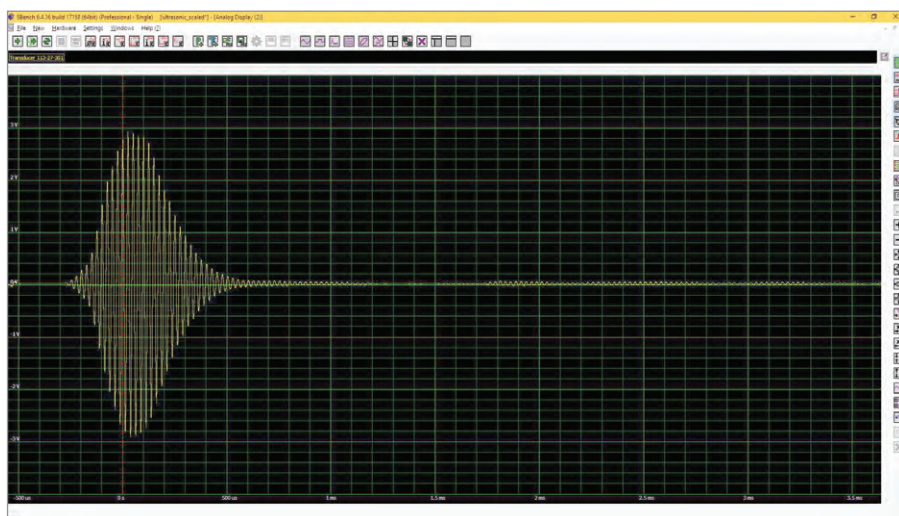


Рис. 6. Переданный ультразвуковой импульс и многократно отражённое эхо

разомкнутого контура усилителя переменного тока на частотах от 100 Гц до 100 кГц с максимальным усилением 112 дБ. Спад амплитуды в зависимости от частоты составляет –6 дБ на октаву или –20 дБ на декаду, что ожидаемо для операционного усилителя. Прибор

hybridNETBOX, содержащий как источник сигнала, так и оборудование для сбора сигналов, значительно упрощает этот тест. Благодаря наличию до восьми каналов источников сигналов и дигитайзеров можно одновременно проводить до восьми параллельных тестов.

ЭКГ

Ещё одна полезная функция hybridNETBOX – это возможность сохранять один или несколько сигналов, а затем воспроизводить их по запросу для моделирования или в случае, когда требуется заменить отсутствующий источник сигнала.

В качестве примера рассмотрим получение и воспроизведение сигналов электрокардиограммы от трёхпроводного регистратора Холтера. Это позволило бы отлаживать схему без участия пациентов.

Библиотека предварительно записанных сигналов расширяет возможности симуляции. Рис. 4 иллюстрирует этот пример. На нём три верхних графика показывают сигнал, снятый с выводов 1...3 записывающего устройства. Эти осциллограммы копируются в каналы AWG, обозначенные как Function, Function_01 и Function_02. Полученные сигналы также можно улучшить с помощью фильтрации и возможности обработки сигналов S-Bench 6. В эти сигналы могут быть даже внесены аномалии, которые затем по желанию пользователя могут быть переданы в каналы AWG.

К примеру, на рис. 5 показано добавление к основному сигналу помехи частотой 50 Гц.

Исходный сигнал со входа 1 появляется в развёрнутой по горизонтали верхней левой сетке, что позволяет увидеть отдельные сердечные циклы. БПФ всего сигнала отображается в верхней центральной сетке.

Верхняя правая сетка показывает горизонтально расширенное изображение этого БПФ с частотой около 50 Гц. Обратите внимание, что исходный сигнал имеет слабую составляющую 50 Гц.

Нижняя левая сетка показывает тот же сигнал со входа 1 с добавленной аномалией 0,1 В, 50 Гц. БПФ сигнала с аномалией 50 Гц отображается в центре правой сетки. Оранжевой рамкой отмечена частота 50 Гц, которая теперь демонстрирует повышенную амплитуду из-за добавленной аномалии.

Нижняя правая сетка расширяет БПФ по горизонтали примерно на 50 Гц. Отмечена повышенная амплитуда интерференции 50 Гц.

Возможность изменять полученный сигнал перед воспроизведением позволяет пользователям оценивать эффективность схем фильтрации и исправления ошибок.

Эхолокация

Возможности hybridNETBOX хорошо подходят для тестирования оборудования, использующего эхо-сигналы для определения местоположения и дальности, такого как радары, сонары, лидары или ультразвуковые системы.

Источник AWG может генерировать эти сложные сигналы, а 16-битные дигитайзеры обеспечивают динамический диапазон, необходимый для просмотра эхо-сигналов, как показано на рис. 6. Это полученный от дальномера ультразвуковой импульс частотой 40 кГц вместе с последующими эхо-сигналами. Амплитуда эхо-импульсов примерно на 36 дБ ниже излучаемого импульса, поэтому на рисунке они визуально различимы.

На практике отражённый сигнал ещё намного слабее. 16-битное разрешение по амплитуде hybridNETBOX важно в таких приложениях, где эхо-сигналы гораздо слабее передаваемых сигналов, а динамический диапазон необходим для генерации или обнаружения эхо-сигналов с низкой амплитудой. Многочисленные эхо-сигналы возникают

из-за плохой направленности ультразвукового преобразователя.

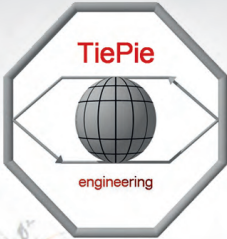
С этой проблемой сталкиваются все приложения для определения местоположения и измерения эхо-сигналов, поэтому разработчики стремятся улучшить направленность и усиление за счёт использования фазированных решёток, преобразователей или антенн. Поскольку hybridNETBOX может генерировать и принимать несколько сигналов по разным каналам, он хорошо подходит для тестирования и оценки этих систем на основе массивов.

Рассмотрим систему ультразвуковой визуализации, в которой несколько сигналов генерируются и подаются на массив преобразователей. Регулировка задержки и затухания отдельных сигналов может использоваться для управления выходом матрицы преобразователей.

Системы с фазированной решёткой, будь то антенны для радиочастотных сигналов или ультразвуковые преобразователи, представляют собой распространённую форму системы с несколькими входами и выходами

(MIMO). Многоканальные AWG могут обеспечивать сигналы, необходимые для тестирования этих систем, обеспечивая управление излучаемыми сигналами. Точно так же многоканальный дигитайзер поддерживает приём передаваемых сигналов.

Основные компоненты сигнала восьмиземельной ультразвуковой системы передачи с фазированной решёткой показаны на рис. 7. Создание большого количества форм сигналов легко выполняется с помощью редактора уравнений программы SBench 6, как показано на вставке в нижнем левом углу рис. 7. Отдельные формы сигналов представляют собой модулированные по амплитуде косинусоидальные волны 40 кГц. Каждая из восьми форм сигнала отстаёт от предыдущей на 25 мкс. Огибающая модуляции состоит из суммированного пилообразного сигнала, который контролирует время атаки, и экспоненциального элемента, который определяет время затухания. Все они синхронизируются частотой 10 МГц, и каждая форма сигнала использует 16 ксэмпл из 512 Мсэмпл памяти AWG. Хранение длинных последовательно-



Новые стандарты измерений сигналов

Портативные приборы TiePie engineering с USB-интерфейсом



HANDYSCOPE HS5

2-канальный осциллограф с высокими разрешениями, частотой опроса и встроенным генератором

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



WiFiScope WS6

Профессиональный универсальный измерительный прибор с возможностями подключения к компьютеру по Wi-Fi, LAN и USB

- 4 канала
- полоса частот 250 МГц
- частота дискретизации 1 ГГц
- разрешение до 16 бит
- память 256 Мсэмпл на канал
- максимальный уровень входного сигнала до 200 В



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



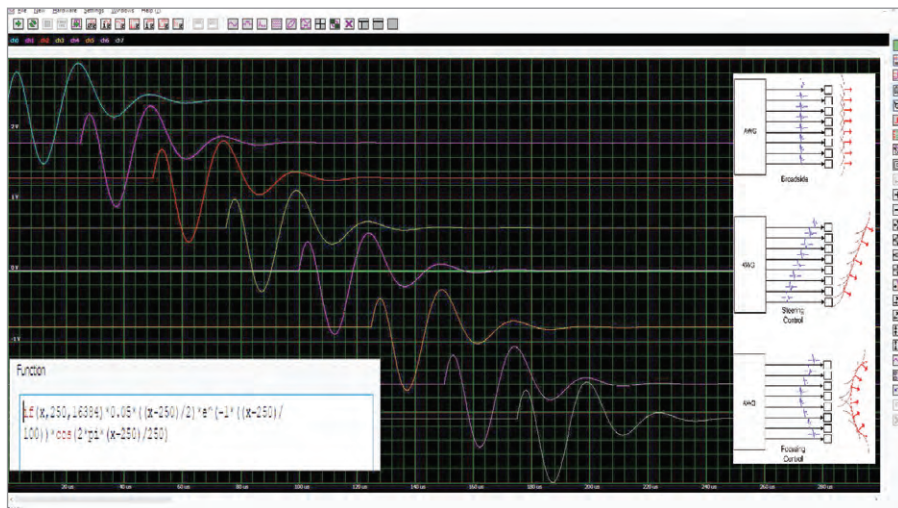


Рис. 7. Восемь программно созданных ультразвуковых сигналов позволяют управлять фазированной решёткой

стей сигналов важно, поскольку для заданной частоты дискретизации они определяют длительность выходного аналогового сигнала.

Если восемь сигналов фазированы для достижения излучателей одновременно, то получается равномерный или поперечный волновой фронт, как показано на вставке с правой стороны рис. 7. Переданный сигнал от матрицы

ультразвуковых акустических излучателей можно регулировать путём регулировки задержки отдельных управляющих сигналов. Если излучаемые сферические волновые фронты последовательно задерживаются, то составной сигнал направляется вниз.

Точно так же, если управляющие сигналы задерживаются от границ массива внутрь, как показано на схеме на ниж-

нем рисунке вставки, луч может быть сфокусирован к центру. Эти фазированные решётки позволяют управлять перемещением излучаемых волн немеханическими средствами. Сигналы в примере реализуют функцию такого управления. Регулировка амплитуды управляющих сигналов в дополнение к изменению величины их задержки может привести и к другим эффектам. Пользователи AWG имеют полный контроль над характеристиками формы волны и синхронизацией благодаря гибкости в управлении излучаемым волновым фронтом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренные примеры демонстрируют возможности hybridNETBOX как в качестве источника сигнала, так и в качестве измерительного прибора в одном лице. hybridNETBOX может использоваться автономно или работать по заранее определённой программе, будучи полностью интегрированным в испытательную систему. ●

Перевод Юрия Широкова
E-mail: textloed@gmail.com



scaime

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



ProSOFT®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



Реклама

Компания «Авантикс» на «Elbrus Tech Day»

16 и 17 февраля состоялась первая конференция «Elbrus Tech Day», собравшая партнёров и пользователей микропроцессоров «Эльбрус» на одной площадке. Несмотря на пандемию и ограничения по посещаемости выставок и конференций, на встрече присутствовало большое количество партнёров, пользователей процессоров, представителей государственных органов и компаний, заинтересованных в развитии российской электроники.

В ходе насыщенной деловой программы партнёры компании «МЦСТ» делились опытом работы с различными процессорами с архитектурой «Эльбрус», представляли прогнозы развития, результаты тестирования и обратную связь от заказчиков. Кроме самого организатора — компании МЦСТ — на конференции выступали такие крупные компании, как «Базальт СПО», «РусБИТех», «СВД Встраиваемые Системы» и другие производители российских операционных систем. Наряду с ключевыми партнёрами «МЦСТ» компания «Авантикс» также представила свои решения на базе ЦПУ «Эльбрус» — линейку продукции под ярким названием «Брусника». Начальник отдела промышленных компьютеров компании «Авантикс» Дмитрий Кабачник в своём докладе осветил преимущества работы с российским процессором «Эльбрус» и представил широкой публике безвентиляторный компьютер «Брусника» ВКП-Б2/ЭЛ4С на базе ЦПУ «Эльбрус-4С». Слушатели не только по достоинству оценили преимущества устройства, указанные в докладе, но и смогли на стенде компании «Авантикс» вживую посмотреть, как функционирует компьютер, убедиться в его бесперебойной работе при полностью безвентиляторном исполнении. Также на презентации были продемонстрированы другие разработки «Авантикс» — компьютеры на базе «Эльбрус-4С» и «Эльбрус-8С» для установки в 19" стойку. Помимо этих моделей, были представлены автоматизированные рабочие места среднего уровня на базе процессоров «Эльбрус 1С+» и «Эльбрус-8С» — это новинки 2020 года, пользующиеся огромным спросом у заказчиков. Сотрудник компании «Авантикс» также рассказал о прогнозах выпуска новых устройств на базе ЦПУ «Эльбрус» на 2021–2022 годы.

Кроме того, конференция транслировалась в свободном доступе на YouTube, что дало возможность всем заинтересованным лицам из других городов в режиме онлайн прослушать доклады участников. Единогласно онлайн-трансляцию слушали от 100 до 250 человек, что позволяет оценить значимость мероприятия. Конференция «Elbrus Tech Day» за 2 дня объединила всех партнёров «МЦСТ», создав прочные связи между разработчиками и пользовате-



лями. Было принято решение о повторном проведении мероприятия во второй половине года для закрепления связей, и компания «Авантикс» наряду с другими партнёрами «МЦСТ» с удовольствием примет участие в последующих конференциях. ●

Биометрия на вендинговом рынке — уже реальность

С 23 по 25 марта в «Экспоцентре» проходила Международная выставка вендинговых технологий и систем самообслуживания VendExpo+WRS5 2021. В рамках международного форума сотрудники PFORT участвовали в панельной дискуссии «Внедрение систем самообслуживания в рознице и услугах» и выступили с докладом на тему «Автоматизация сервисов предприятия: биометрия и аутентификация».

На стенде PFORT было продемонстрировано необычное и полезное решение — автоматизация торговых услуг с помощью вендинговых автоматов с биометрией. Биометрическая идентификация — это далеко не только СКУД и учёт рабочего времени. При желании бесконтактные биометрические считыватели можно адаптировать для решения широкого спектра бизнес-задач.

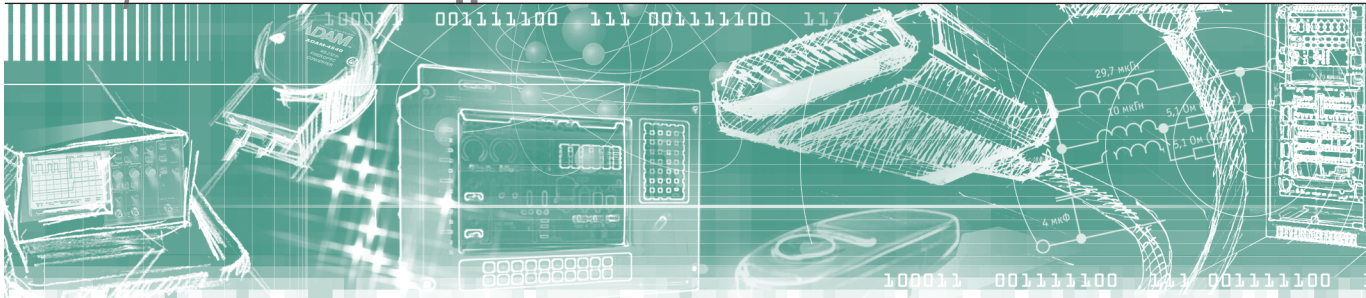
Одно из решений PFORT было продемонстрировано в действии: вендинговый автомат с бесконтактной идентификацией по венам ладони на базе считывателя PALMJET и киоск для самостоятельной бесконтактной регистрации биометрических данных. Бесконтактный биометрический считыватель вен ладоней PALMJET распознаёт пользователя по ладони на расстоянии 4–10 см. Встроив его в вендинговый автомат, получаем самодостаточную COVID-устойчивую торговую систему, которая продаёт товары в автоматическом режиме. Пользователь сам вносит свои данные в систему при помощи биометрического киоска саморегистрации. При этом все персональные данные пользователя, в том числе и биометрические, находятся в системе в обезличенном и зашифрованном виде. В реальной практике такие автоматы можно установить в

столовой предприятия, интегрировать с внутренней «кредитной системой» и настроить различные сценарии использования: например, предоставлять доступ в качестве поощрения или списывать деньги за покупку с внутреннего счёта сотрудника, в данном случае подтверждением платежа может служить биометрический слепок лица или рисунка вен ладоней. Биометрические программно-аппаратные комплексы PFORT легко адаптируются к решению цифрового биометрического офиса. Цифровая трансформация бизнеса меняет производство на всех уровнях: бизнес-процессы, управление, офисная работа. Новые гаджеты, Интернет вещей, облачные сервисы трансформируют рабочее пространство, выводят его далеко за пределы привычного офиса. Уже никого не удивить возможностью удалённой работы. А концепция умного распределения общих офисных ресурсов активно завоевывает своё место в крупных корпорациях. Все аспекты трансформации офисной среды, новые инструменты, технологии и подходы можно объединить в концепцию цифрового офиса биометрической СКУД. Инновационная система контроля доступа с использованием специализированных интеллектуальных сенсорных шлюзов и барьеров «БиоСКУД» предназначена для установки там, где нецелесообразна или запрещена установка традиционных турникетов.

Сенсорные барьерные шлюзовые стойки, формирующие проход, имеют современный эргономичный дизайн и изготовлены из ударопрочного негорючего композитного материала или шлифованной нержавеющей стали. Факт прохода через барьер фиксируется при помощи инфракрасных датчиков, встроенных по всему периметру стоек и шлюзового прохода, позволяя при необходимости делать эвакуационные пути свободными. В зависимости от категории помещения барьерные шлюзовые стойки устанавливаются на специально подготовленной площадке или на систему монтажных палет, внутри которых прокладываются кабели питания и кабели передачи данных. Палеты быстро и удобно монтируются и в случае необходимости могут быть быстро перемещены в другое место без порчи напольного покрытия.

Чтобы пройти через шлюз, посетителю достаточно приложить персональную карту к бесконтактному считывателю или пройти контроль по биометрии лица или по рисунку вен ладоней. Встроенные в шлюз IP-камеры и сенсоры фиксируют каждый проход через систему контроля доступа с сохранением фотографии проходящего, информации о времени и направлении прохода в базе данных.

Эти и многие другие решения PFORT содержат в себе современные передовые технологии, соответствующие девизу: «Биометрия в центре всего, что мы делаем». ●



Решения для систем предотвращения вторжений

В статье рассказывается о том, как высокопроизводительная масштабируемая платформа ADLINK CSA-7400 помогла компании NSFOCUS создать системы обнаружения и предотвращения вторжений (IDS и IPS) нового поколения 100G+, обеспечивающего более безопасные, надёжные и стабильные решения для передачи данных.

По мере перехода от эпохи Интернета к эпохе Интернета вещей проблемы сетевой безопасности становятся всё более серьёзными. Увеличивается не только количество организованных, преднамеренных атак в сети, но и сама форма кибератак становится всё более и более сложной и продвинутой. В этот новый век сетевой безопасности системы обнаружения (IDS — Intrusion Detection System) и системы предотвращения вторжений (IPS — Intrusion Prevention System) приобретают всё большее значение.

НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ для IDS/IPS

Традиционным брандмауэрам становится всё труднее справляться с новыми типами кибервторжений, поэтому сегодняшняя сетевая защита требует всё более сложных и разнообразных возможностей.

В результате системы IDS/IPS постепенно стали незаменимыми компонентами для построения эффективной инфраструктуры сетевой безопасности. IDS контролирует безопасность сетевых операций, собирая и анализируя информацию в сети. Впоследствии эта информация используется для корректировки правил безопасности. IPS блокирует вторжения, реализуя на основе глубокого анализа сетевых данных эти правила безопасности в реальном времени.

Традиционные технологии обнаружения

Чтобы повысить вероятность обнаружения вторжений и минимизировать количество ошибок, как IDS, так и IPS пользуются комплексными технологиями обнаружения, включающими сопоставление функций, анализ протоколов и обнаружение аномалий. Сопоставление функций применяется наиболее часто благодаря высокой точности и скорости. Максимальная эффективность сопоставления функций зависит от качества построения библиотеки функций и от возможностей оборудования по их сопоставлению. Чтобы обнаружить атаки переполнения и отказа в обслуживании (Denial of Service — DoS), анализатор протокола ищет подозрительное поведение в сети, учитывая принципы работы протокола (обычно основанные на Интернет-стандартах RFC). Эффективное использование этой технологии обеспечивает высокую достоверность обнаружения с почти нулевым уровнем ошибок. Контроль аномалий трафика обнаруживает неожиданный аномальный трафик путём анализа и настройки критериев нормального трафика для конкретной сетевой среды. Когда фактическая статистика для данного критерия трафика превышает пороговое значение, отправляется сигнал обнаружения аномалии.

Несмотря на преимущества, каждая технология имеет свои недостатки. На-

пример, сопоставление функций во избежание пропусков требует регулярно обновления библиотеки функций. Из-за значительных различий в реализации каждого протокола и недоступности полных сведений о проприетарных протоколах анализ протокола обычно может быть реализован только для открытых протоколов, таких как HTTP, FTP и SMTP. Если пороговые значения трафика установлены неправильно, функциональность обнаружения аномалий может привести к ложным срабатываниям. Поскольку количество веб-сетей и постоянных угроз повышенной сложности (Advanced Persistent Threats — APT) продолжает расти, IDS/IPS, основанные на этих традиционных технологиях, будут работать неадекватно.

Проблемы защиты веб-сетей

HTTP — безусловно, самый распространённый источник сетевого трафика. Согласно анализу статистики трафика по портам TCP Национальной технической группы по реагированию на чрезвычайные ситуации в компьютерных сетях / Координационного центра Китая (CNCERT), трафик в порту 80 намного выше, чем по другим портам (рис. 1). При таких условиях всё большее количество вирусов, троянов и ботнетов, естественно, использует атаки через HTTP. Веб-угрозы и кибератаки нового поколения становятся всё бо-



Рис. 1. Трафик по портам TCP
согласно статистике CNCERT

лее скрытными. Поскольку они скрыты в легитимном трафике в Интернете, зависящие от Интернета в повседневной операционной деятельности предприятия часто подвергаются атакам, представляющим огромную угрозу информационным активам и бизнесу в целом. Следовательно, для эффективного предотвращения угроз безопасности в корпоративной интрасети, а также утечки конфиденциальных данных и других инцидентов информационной безопасности нужен встроенный механизм веб-репутации, позволяющий IDS и IPS отправлять своевременные предупреждения (IDS) или блокировать атаки (IPS), когда пользователи посещают веб-страницу, на которую был внедрён троянец.

Применение технологии глубокого анализа пакетов

Основное различие между IPS и традиционным межсетевым экраном заключается в том, что IPS может выполнять глубокую проверку содержимого пакетов (Deep Packet Inspection – DPI). Если хакер запускает атаки через уязвимость на сетевых уровнях 2–7, IPS может обнаруживать и затем блокировать такие атаки в потоке данных. Напротив, традиционный брандмауэр может находить только сочетание пятерки данных в пакете (исходный IP-адрес, исходный порт, целевой IP-адрес, целевой порт и протокол на уровне передачи), не обнаруживая содержимого на уровне приложения или отдельных байтов и таким образом игнорируя многие атаки. Поскольку система IPS проверяет каждый байт трафика данных, она определяет большинство основных протоколов приложений на основе своей логики их распознавания. Затем с помощью тон-

кого управления идентифицированной информацией она может обнаруживать уязвимости в этих приложениях и предпринимать меры по предотвращению веб-атак. Для идентификации приложений с использованием DPI обычно требуется оборудование с возможностью ресурсоёмких параллельных вычислений для фильтрации и обнаружения десятков тысяч пакетов в секунду, также способное выполнять дефрагментацию IP, агрегацию потоков TCP и отслеживание состояния потока данных.

Поведенческий анализ пользователей

В последние годы мобильная сеть стала для предприятий важной инфраструктурой, в результате чего наблюдается рост числа инцидентов проникновения в интрасети через беспроводные сети. При развёртывании беспроводной сети становятся всё более популярными открытые точки доступа Wi-Fi для посетителей, обеспечивающие неаутентифицированный доступ к корпоративной сети. Кроме того, сотрудники, работающие вне офиса, могут получить доступ к сети компании из дома, аэропорта или из офиса клиента. Несмотря на свою эффективность, эти беспроводные сети часто не обладают достаточной защищённостью, что позволяет хакерам легко обходить брандмауэры компании, используя беспроводные сети в качестве входных ворот во внутреннюю сеть компании. В качестве второго шлюза безопасности после межсетевого экрана IDS/IPS предлагает идентификацию и контроль доступа пользователей, что эффективно решает проблемы с нарушением контроля доступа (Broken Access Control – BAC), вызванные перемещением неаутентифицированного оборудования и сотрудников. Благодаря статистическому анализу посещений сети сотрудниками компании с учётом таких характеристик, как идентификация пользователя, данные геолокации, операционное время, содержание и частота посещений, может быть построен шаблон посещения веб-сайтов. Система может точно обнаруживать ненормальное поведение, отклоняющееся от типичного шаблона посещения, и отправлять сигналы тревоги (IDS) или блокировать активность (IPS).

Продвинутые постоянные угрозы

Часто целью АРТ является кража основных данных. Веб-атаки на корпора-

тивных пользователей и вторжения часто осуществляются в течение длительного периода времени и очень скрытно. АРТ-атаки, как команды спецназа, оснащены комплексным и сложным оружием, которое может парализовать оборонительную мощь традиционных брандмауэров и антивирусных программ корпоративной веб-среды. IDS/IPS повышают вероятность успешного противостояния АРТ. Выполняя визуализацию сетевого трафика, для минимизации потерь, вызванных АРТ, IDS будет отправлять сигналы тревоги после обнаружения его аномалий. Благодаря взаимодействию с локальной системой анализа угроз и на основе анализа образцов АРТ и поведенческого анализа IPS может обнаруживать продвинутое вредоносное ПО, скрытое в трафике, и динамически настраивать стратегию защиты с целью блокировки вредоносного трафика в режиме реального времени.

ТРЕБОВАНИЯ К АППАРАТНОЙ ПЛАТФОРМЕ NSFOCUS NIDS/NIPS

NSFOCUS – это компания, специализирующаяся на отслеживании актуальных тенденций в уязвимости сетевой безопасности. Благодаря проводимым по всему миру исследованиям компания постоянно расширяет базу анализа уязвимостей, а также совершенствует методы борьбы с ними, повышая технические стандарты систем IDS/IPS, анти-DDoS (Distributed Denial of Service), обнаружения вредоносного ПО и поведенческого анализа. NSFOCUS предоставляет сервисы безопасности на основе программного обеспечения как услуги (Software as a Service – SaaS). За последние два года NSFOCUS Security Labs опубликовала интегрированные отчёты о тенденциях в угрозах безопасности следующего поколения, безопасных архитектурах, исследованиях по безопасности в сетях IPv6 и промышленных системах управления. По состоянию на конец 2017 года NSFOCUS имела 96 публикаций об исследованиях уязвимостей безопасности. Компания сотрудничала с Microsoft, Cisco и Oracle в обнаружении и решении более 94 проблем уязвимости безопасности. База данных уязвимостей NSFOCUS (NSVD) является ведущей базой данных уязвимостей в Китае.

NSFOCUS предлагает новые решения для защиты от вторжений – NIDS (Network Intrusion Detection System – систе-



Рис. 2. Основные возможности технологии NSFOCUS NIPS

ма обнаружения сетевых вторжений) и NIPS (Network Intrusion Prevention System — система сетевой и компьютерной безопасности, предотвращающая вторжения), дающие возможность клиентам отслеживать, обнаруживать и предотвращать атаки (рис. 2). В дополнение к наличию расширенной библиотеки правил атак для обнаружения известных угроз безопасности продукт NIDS NSFOCUS оснащён постоянно обновляемой библиотекой функций репутации, которые могут уменьшить опасности, вызванные неизвестным вредоносным ПО, и эффективно предотвратить перманентное проникновение в интрасеть с помощью своей функции безопасности интрасети, таким образом сводя к минимуму утечки конфиденциальных данных и аномальные внешние подключения к серверам.

Система NSFOCUS NIPS оснащена одной из лучших в мире библиотек признаков атак и библиотекой репутации реального времени. Для реагирования на расширенные угрозы используется встроенная функция обнаружения — «песочница», реализующая трёхмерную защиту как от известных, так и от новых угроз. Использование технологии потокового обнаружения вирусов позволяет улавливать вирусы непосредственно в горячих точках, что максимально повышает эффективность анти-вируса. Встроенная защита мобильных устройств реализует безопасные запросы и безопасный мониторинг состояния в режиме реального времени, что снижает нагрузку на обслуживающий и эксплуатационный персонал.

Для обеспечения поддержки характеристик безопасности и ожиданий от платформ NIDS/NIPS следующего поколения 100G+ компания NSFOCUS

установила следующие требования к вычислительной платформе.

- **Высокая пропускная способность и плотность ввода-вывода**

Для лучшего соответствия требованиям сценариев высокопроизводительных операторских приложений, таких как магистральные сети, центры облачных вычислений, крупные предприятия и точки доступа IDC, NSFOCUS требует обеспечить на вычислительных платформах поддержку интерфейса 100 Гбит/с, суммарного трафика до 800 Гбит/с и наличия минимум 64×10 Гбит/с портов на каждом модульном устройстве. Сетевые порты должны поддерживать согласованность восходящего и нисходящего потоков и технологию RSS (Receive Side Scaling — масштабирование на стороне приёма).

- **Параллельность и плотность вычислений**

Для обеспечения глубокой проверки пакетов и других методов обнаружения NSFOCUS требует, чтобы компьютерные платформы NIDS/NIPS поддерживали возможность параллельной обработки. В частности, платформы обработки сетевых пакетов должны обладать возможностью передачи данных на скорости проводной сети, иметь максимально возможную плотность вычислений на единицу объёма стойки и нуле-

вой коэффициент потери пакетов для небольших пакетов размером 64 байта.

- **Балансировка нагрузки, источник и хост**

В NIDS/NIPS NSFOCUS весь трафик данных подключается с помощью платы коммутатора, балансирующей нагрузку трафика на отдельные платы процессора. При обнаружении ошибок платы процессора плата коммутатора может перенаправить трафик. Чтобы гарантировать обработку одного диалога на одном и том же узле ЦП и автоматически объединять поток данных в рамках одного диалога, коммутатор должен использовать один и тот же источник и один и тот же хост.

- **Высокая доступность операторского уровня**

Поскольку платформа NIPS включается в тракт трафика, NSFOCUS требует модульного промышленного дизайна вычислительных платформ на операторском уровне, обеспечивающего бесперебойность услуг для пользователей и возможность «горячей» замены неисправных компонентов (вычислителя, коммутатора, блока питания, вентилятора и хранилища данных).

- **Поддержка стандартизированного управления API**

Чтобы снизить затраты на разработку на низком уровне, NSFOCUS требует поддержки стандартизированного API-управления аппаратными платформами с поддержкой набора стандартизированных API-интерфейсов для управления трафиком и оборудованием всех компонентов в стойке, управления портами и VLAN, обычно используемыми стеками протоколов коммутаторов L2/L3, удалённой перезагрузки.

ОСОБЕННОСТИ ПЛАТФОРМЫ СЕТЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ADLINK CSA-7400

Используемая в качестве высокопроизводительной платформы телекоммуникационной COTS DPI и сетевой безопасности нового поколения CSA-7400 (рис. 3) создана на основе открытой вы-

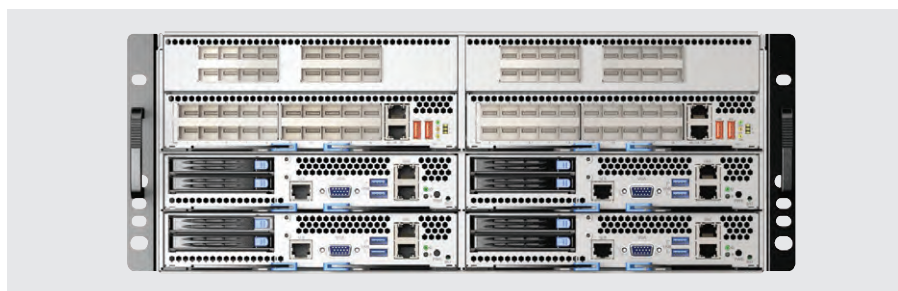


Рис. 3. Высокопроизводительное устройство нового поколения для телекоммуникаций CSA-7400

Таблица 1

Соответствие оборудования ADLINK требованиям NSFOCUS

Требования к вычислительным платформам NSFOCUS NIDS/NIPS	Особенности ADLINK CSA-7400
Поддержка интерфейсов со сверхвысокой пропускной способностью и оснащение интерфейсами 100, 40 и 10 Гбит/с	Модульный ввод-вывод, рассчитанный на масштабируемую полосу пропускания в соответствии с фактическими потребностями, поддерживает высокоскоростные интерфейсы 100/40 Гбит/с и обеспечивает интерфейсы до 72×10 Гбит/с по сравнению с популярным в настоящее время оборудованием для сетевой безопасности 2U, которое поддерживает до 64 интерфейсов по 10 Гбит/с в одной стойке 4U
Поддержка параллельной обработки высокой плотности и высокопроизводительная пакетная обработка данных; возможность обработки малых 64-байтовых пакетов данных	Поддерживает до четырёх двухпроцессорных плат Intel® Xeon® E5-2600 v3/v4 или вычислительные узлы с масштабируемым процессором Intel® Xeon®, обеспечивая лучшую в отрасли производительность и плотность обработки в объёме 4U. CSA-7400 4U обладает отличной производительностью при обработке малых пакетов (64 байта). Каждый вычислительный узел может обрабатывать более 50 Гбайт данных с нулевой потерей пакетов
Балансировка нагрузки, поддержка технологии одного источника и хоста	В дополнение к функциональности балансировки нагрузки, позволяющей пользователям устанавливать различные веса нагрузки для отдельных вычислительных узлов, коммутатор поддерживает автоматическое устранение неисправных узлов в процессе балансировки нагрузки, что обеспечивает надёжную обработку потока данных. Плата коммутатора также аппаратно поддерживает технологию единого источника и хоста, что повышает эффективность сетевых коммуникаций
Высокая доступность и полная защита для обеспечения стабильности работы оборудования	Высокая доступность оборудования достигается за счёт конструкции, обеспечивающей резервирование блоков питания и «горячую» замену компонентов. Оборудование поддерживает внеполосный мониторинг работы модуля в реальном времени через IPMI
Стандартизированный интерфейс API для управления пакетным трафиком и оборудованием	ADLINK PacketManager на платформе CSA-7400 обеспечивает управление портами и VLAN, а также реализует стеки протоколов для LACP, LLDP, RSTP и VRRP. Кроме того, CSA-7400 обеспечивает высокую производительность интеллектуальной передачи трафика через ACL, а также удалённый мониторинг и перезагрузку

числительной эталонной архитектуры операторского уровня (Open Compute Carrier-grade Edge Reference Architecture — OCCERA) ADLINK и обеспечивает высокоскоростное соединение вычислительных узлов с узлами коммутации с двойным резервированием. Платформа имеет порты ввода/вывода на передней панели до 800 Гбит/с. Для обеспечения безопасности и бесперебойной работы платформа CSA-7400 поддерживает «горячую» замену основных компонентов шасси, что делает её пригодной для построения высокопроизводительных систем IDS/IPS следующего поколения.

Далее мы приведём основные характеристики CSA-7400:

- до четырёх вычислительных узлов с двумя процессорами Intel® Xeon® E5-2600 v3/v4 или с процессорами Intel® Xeon® Scalable с поддержкой одинарного обновления или гибридного развёртывания;
- конструкция коммутатора с двойным резервированием и пропускной способностью 4×50 Гбит/с на узел для внутреннего соединения четырёх вычислительных узлов, в том числе 4 восходящих панелей ввода-вывода по 100 Гбит/с или 36 модулей ввода-вывода 10 Гбит/с;
- коммутатор поддерживает ускоренную обработку протоколов туннелирования NVGRE/VXLAN для удовлетворения потребностей уровня 2 в облачных вычислениях;
- программное обеспечение ADLINK PacketManager, обеспечивающее обычно используемые стеки протоколов коммутации уровней 2 и 3 и API стратегического управления на основе потоков, балансировку нагрузки, функциональность поддержки не-

изменного источника и хоста для ускорения разработки приложения;

- поддержка интеллектуального управления системой с использованием спецификаций на основе IPMI для удалённой диагностики системы, перенаправления, выключения и запуска.

Далее в табл. 1 перечислены требования к вычислительным платформам NIDS/NIPS нового поколения NSFOCUS (в левом столбце) и соответствующая функциональность CSA-7400 от ADLINK (в правом столбце).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

CSA-7400 — это высокопроизводительная платформа сетевой безопасности нового поколения, основанная на архитектуре Open Compute Carrier-grade Edge Reference Architecture. Граничная эталонная архитектура операторского уровня (OCCERA) от ADLINK, объеди-

няющая сетевые интерфейсы, коммутаторы и необходимую вычислительную мощность, открытая аппаратная архитектура и масштабируемость платформы CSA-7400 поддерживают решения следующего поколения 100G+ IDS/IPS.

Гибкость и настраиваемость CSA-7400 позволяют развёртывать продукты в различных компаниях и легко интегрировать оборудование в межсетевые экраны и системы телекоммуникаций следующего поколения. Предоставляемая ADLINK библиотека API позволяет поставщикам решений безопасности сосредоточиться на их основных компетенциях, избавляя от рутинной работы по реализации стандартной функциональности. ●

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

НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ НОВОСТИ

Встречайте: новый блог ICONICS

Компания ICONICS уже более трёх десятилетий поставяет передовые программные решения для автоматизации деятельности самых разных предприятий во множестве отраслей по всему миру.

В текущем году в связи с ограниченным социальным взаимодействием эта компания запустила свой блог, чтобы открыто делиться знаниями по программным решениям для цифровой трансформации.

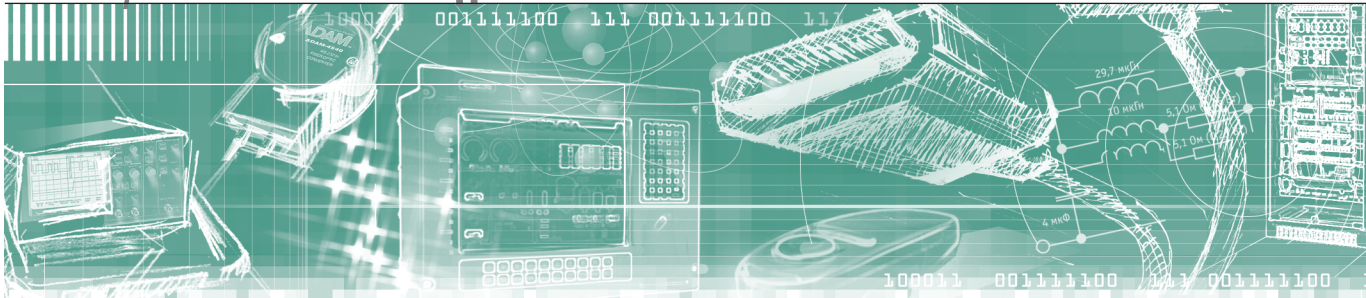
Сотрудники ICONICS из различных подразделений с разными областями знаний поделятся опытом, мыслями и наработками по новым технологиям, тенденциям и решениям. К примеру, в блоге опубликован обзор бесплатных видеороликов, которые доступны



на новой обучающей платформе ICONICS Institute — уже сегодня на ней насчитывается 188 обучающих видео и ещё 55 готовятся к выпуску. Блог также станет местом, где можно прочесть важные объявления, обзоры событий ICONICS и узнать о приложениях клиентов в различных отраслях.

Можно настроить подписку в социальных сетях с оповещением, когда появляется новая запись в блоге, чтобы оставаться в курсе всех новинок.

Адрес блога: <https://iconics.com/Resources/ICONICS-Blog>. ●



Марина Воскресенская

Обновление продукции Getac: уже 10-е поколение процессоров Intel

В статье описан постепенный переход производителя мобильных компьютеров Getac на 10-е поколение процессоров Intel Core, рассмотрены новые поколения популярных моделей. Также приведены реальные истории применения оборудования Getac пользователями.

В августе 2019 года компания Intel анонсировала новое поколение мобильных процессоров 10-го поколения семейства Comet Lake-U. Intel Core i5-10210U представляет собой четырёхъядерный процессор с пониженным энергопотреблением для ноутбуков. По сравнению с чипами Whiskey Lake (например, Core i5-8665U) имеет практически одинаковые характеристики, за исключением поддержки более высоких скоростей памяти (DDR4 2666 МГц против 2400 МГц). Ядра процессора имеют тактовую частоту 1,6–4,2 ГГц (при активности всех 4 ядер максимум 3,9 ГГц) [1]. Intel Core i7-10510U — это четырёхъядерный 8-поточный процессор семейства Comet Lake, который, по сути, является ускоренной версией процессора прошлого поколения Intel Core i7-8565U. Intel Core i7-10510U так же, как и предшественник, выполнен в соответствии с 14-нанометровым техпроцессом, имеет столько же ядер, такую же штатную частоту и умеет обрабатывать восемь потоков.

Intel Core i7-10510U создан на усовершенствованной процессорной архитектуре Comet Lake, которая недалеко ушла от старой микроархитектуры Skylake, и отличий от Coffee Lake практически нет. Единственное, что удалось сделать Intel, — это немного оптимизировать процессорные ядра по сравнению с предшественником Intel Core i7-8565U

и установить более высокие тактовые частоты в режиме Turbo Boost. Например, Intel Core i7-8565U работает на 1800–4600 МГц, а у Intel Core i7-10510U процессорные ядра работают на частоте от 1,8 до 4,9 ГГц. В целом производительность Intel Core i7-10510U выше, чем у Core i7-8565U, всего на 5–7%. Отметим, что Intel Core i7-10510U поддерживает память LPDDR4x-2933,

LPDDR3-2133 и DDR4-2666, а также технологию Adaptix Dynamic Tuning, которая использует искусственный интеллект (ИИ) для улучшения долговременной производительности процессора в зависимости от конкретной реализации системы охлаждения ноутбука. Intel Core i7-10510U, как и все процессоры семейства Comet Lake, получил поддержку беспроводного стандарта

Таблица 1
Основные технические характеристики процессоров Intel® Core™ 10-го поколения

Вертикальный сегмент	Мобильные ПК		
Коллекция продукции	Процессоры Intel® Core™ i5 10-го поколения	Процессоры Intel® Core™ i7 10-го поколения	Процессоры Intel® Core™ i7 10-го поколения
Номер процессора	i5-10210U	i7-10510U	i7-10710U
Состояние	Выпущен		
Дата выпуска	3-й квартал 2019 года		
Литография	14 нм		
Количество ядер	4	4	6
Количество потоков	8	8	12
Базовая тактовая частота процессора	1,60 ГГц	1,80 ГГц	1,10 ГГц
Максимальная тактовая частота с технологией Turbo Boost	4,20 ГГц	4,90 ГГц	4,70 ГГц
Кэш-память	6 МБ Intel® Smart Cache	8 МБ Intel® Smart Cache	12 МБ Intel® Smart Cache
Частота системной шины	4 ГТ/с		
Расчётная мощность	15 Вт		
Настраиваемая частота TDP (в сторону увеличения)	2,10 ГГц	2,30 ГГц	1,60 ГГц
Настраиваемая величина TDP (в сторону увеличения)	25 Вт		
Настраиваемая частота TDP (в сторону уменьшения)	800 МГц		
Настраиваемая величина TDP (в сторону уменьшения)	10 Вт	10 Вт	12,5 Вт

Intel Wi-Fi 6 (802.11ax) с пропускной способностью более 1 Гбит/с [2].

Intel Core i7-10710U — это энергоэффективный шестиядерный процессор семейства Comet Lake (CML-U), который был анонсирован в августе 2019 года. От чипов Whiskey Lake он отличается поддержкой ОЗУ более высокой частоты (DDR4-2666) и наличием двух дополнительных ядер. Частота варьируется от 1,1 до 4,7 ГГц (максимально по всем ядрам 3,9 ГГц). Благодаря поддержке Hyper-Threading возможно исполнение до 12 потоков одновременно. Благодаря двум дополнительным ядрам процессор имеет очень высокую для своего класса производительность. При наличии нормального охлаждения и отсутствии лимитов TDP (Thermal Design Power — требования по теплоотводу) он должен обходить чипы Whiskey Lake по многопоточной производительности.

А вот встроенная графика всё та же — Intel HD Graphics 620, работает на частоте от 300 до 1150 МГц. Она обладает аппаратным декодером VP9 и H.265. В процессоре также имеется контроллер памяти DDR4-2666/LPDDR4x-2933/LPDDR3-2133.

Производится чип по 14++ нм технологическому процессу. TDP указан на уровне 15 Вт, но может быть изменён производителем в рамках 12,5–25 Вт. Для достижения максимальной производительности необходимы 90 Вт (краткосрочно), что на 19 Вт больше, чем у Whiskey Lake [3].

Полные технические характеристики описанных процессоров представлены в табл. 1.

Опираясь на успешное многолетнее сотрудничество с Intel, компания Getac Technology Corporation в 2020 году, после успешных тестирований новых процессоров семейства Comet Lake, начала активный переход на новые поколения ноутбуков, базирующихся на современных процессорах.

На текущий момент уже выпущено 4 мобильных устройства на новом поколении, и предположительно к концу 2021 года все устройства, построенные на базе процессоров Intel Core, будут построены на 10-м поколении Intel Core.

ОБЗОР ОБНОВЛЕНИЙ НОУТБУКА V110

Ноутбук V110 — единственный в линейке поставок бренда Getac универсальный трансформер. Он снабжён большим HD-экраном с диагональю 11,6", использующим технологию QuadraClear® для обеспечения невероятной чёткости изображения, как в помещении, так и вне его под прямым солнечным светом (рис. 1). Широкоформатный экран с диагональю 11,6" подходит для работы с операционной системой Windows и её приложениями. V110 оснащён превосходным сенсорным дисплеем, созданным на базе фирменной революционной технологии Getac LumiBond® 2.0, позволившей объединить экранное стекло, ЖК-матрицу и сенсорную панель в единый долговечный экран с улучшенной читабельностью, контрастностью и более яркими цветами по сравнению с экранами любых других защищённых ноутбуков. Экран поддерживает четыре режима сенсорного управления (использование во время дождя, перчатки, стилус и опционально режим дигитайзера) и по умолчанию поставляется со специальным стилусом с твёрдым наконечником, позволяющим чётко вносить данные, пометки и комментарии в электронные формы, планы, карты и чертежи. Защищённый ноутбук-трансформер V110 изготавливается из материалов высшего качества, что придаёт ему несокрушимую прочность. Основная структура корпуса ноутбука V110 изготавливается путём прецизионного литья из магниевых сплавов — невероятно лёгкого металла среди всех материалов аналогичной прочности. В ме-

стах, менее подверженных ударам, его дополняет усовершенствованный прочный полимер, а в основных точках соприкосновения — прорезиненный полимер, поглощающий удары. В V110 используется уникальная двухбатарейная схема питания с возможностью «горячей» замены батарей, обеспечивающая практически неограниченный срок бесперебойной работы изделия. Благодаря этому можно извлечь одну из двух перезаряжаемых батарей и заменить её на новую, не отключая приложение или ОС Windows. Ноутбук V110 оснащён полноформатной клавиатурой с подсветкой и водонепроницаемой мембраной, 88 отдельных клавиш «островкового» типа стандартного размера обеспечивают высокое качество и долговечность службы. Клавиатура модели V110 на целых 56% больше, чем у других аналогичных устройств, что позволяет наиболее удобно пользоваться ею. Кроме того, красная подсветка даёт возможность печатать при самом слабом освещении, глаза пользователя меньше утомляются. Современные модели оснащаются процессором Intel Comet Lake Core i5 или i7 последнего поколения, обеспечивая превосходную производительность. По умолчанию в устройство устанавливается процессор Intel Core i5-10210U 1,6 ГГц с возможностью опционально сделать обновление устройства вплоть до Intel Core i7-10610U vPro™.

Ноутбуки-трансформеры находят применение в таких отраслях, как органы безопасности, коммунальные службы, в автомобильной или добывающей промышленности. Например, компания GEW — пионер системной инженерии, она специализируется на разработке и производстве сложных систем мониторинга связи, кибератак, а также продуктов и систем безопасности и активно использует в своей работе трансформер от Getac (рис. 2). Более пятидесяти лет компания GEW предоставляет



Рис. 1. Ноутбук-трансформер V110



Рис. 2. Применение ноутбука V110 в полевых условиях



Рис. 3. Использование V110 специалистом



Рис. 4. Защищённый планшетный ПК A140

клиентам возможность обнаруживать, оперативно собирать и оценивать данные по всему миру, вне зависимости от окружающей среды, будь то на суше, море или в воздухе. GEW входит в транснациональную корпорацию Hensoldt со штаб-квартирой в Германии, которая является лидером на рынке гражданских и специализированных сенсорных решений. Продукция специального назначения имеет длительные циклы проектирования, в то время как потребительская электроника может изменять свои форм-факторы раз в год. Дело в том, что Getac может гарантировать поставку того же компьютера с тем же форм-фактором и функциями, при этом регулярно обновляя используемые компоненты на изготовленные по новейшим технологиям. Компания GEW использовала не менее трёх поколений V110, включая последнее, шестое поколение, построенное на новом процессоре Intel Core семейства Comet Lake. Руководители проектов высоко ценят гибкость и быстрое время отклика, будь то выполнение заказов или устранение неисправностей. В редких случаях отказа оборудования компания пользуется сервисными центрами Getac по всему миру благодаря трёхлетней гарантии B2B, которая покрывает даже случайные повреждения. Принимая во внимание экстремальные условия работы клиентов GEW, критически важно, чтобы оборудование выдерживало тяжёлые условия эксплуатации. Специалисты компании GEW отмечают, что Getac предоставляет не только прочные ноутбуки, но и необходимые аксессуары и сервисы. Решение SIGINT от GEW предлагается клиентам по всему миру, и V110 играет важную роль в этой системе. Изучив рынок защищённых решений различных производителей и отзывы клиентов, GEW выбрала универсальный, полностью защищённый трансформируемый ноутбук V110 от Getac. Компьютер

поставляется в эргономичном лёгком корпусе, работает на процессоре Intel Core i7 последнего поколения и ОС Windows 10, что означает более чем достаточную вычислительную мощность для передового программного обеспечения SIGINT, разработанного компанией GEW. Устройство поставляется с SSD-накопителем объёмом до 1 ТБ. Широкий набор портов ввода/вывода, таких как USB 3.1 и LAN, способствует простоте и удобству использования ноутбука V110. Две батареи с возможностью «горячей» замены в сочетании с дополнительным автомобильным адаптером позволяют работать от восьми до двенадцати часов непрерывно. Имея вес всего 2,1 кг, V110 не создаёт большой дополнительной нагрузки на пользователя в полевых условиях. 11,6" сенсорный экран с технологией LumiBond® 2.0 и яркостью 800 кд/м² позволяет эффективно использовать устройство при ярком солнечном свете. Более того, ноутбук легко трансформируется в планшет, предлагая большую мобильность и удобство использования (рис. 3). Поскольку GEW предлагает свои решения по всему миру, V110 должен быть готов выживать в самых суровых условиях эксплуатации, будь то влажные тропические леса или засушливые пустыни.

К счастью, V110 прошёл самые тщательные испытания, имеет степень защиты IP65 и сертификаты соответствия стандартам MIL-STD-810G, MIL-STD-461G. Представители из GEW были приятно удивлены тем, что ноутбук успешно работал при температурах до +50°C с максимальной яркостью дисплея без каких-либо падений производительности. Фактически рабочая температура V110 находится в диапазоне –21...+60°C, а температура хранения составляет –51...+71°C. Он также может выдерживать уровень относительной влажности воздуха до 95% без конденсации.

ОБНОВЛЕНИЕ САМОГО БОЛЬШОГО ПЛАНШЕТА В ЛИНЕЙКЕ Getac A140

Getac A140 — самый крупный полностью защищённый планшет в линейке поставок бренда Getac на сегодняшний день (рис. 4). Он отличается высокой производительностью, ведущим в отрасли уровнем безопасности и большим дисплеем с диагональю 14", благодаря которому увеличена производительность и пользователь реже пользуется полосой прокрутки. Несколько различных вариантов переноски и установки превращают планшет в современное решение для максимально эффективной работы мобильных пользователей. Новое поколение A140 специально создано для высокой производительности портативного устройства. Благодаря процессорам Intel Core i5 и i7 новейших поколений в A140 вычислительные процессы выполняются лучше. Эффективность работы графического процессора больше при меньшем энергопотреблении. Это оптимально в ситуациях, требующих молниеносного выполнения сложных задач. Твердотельный накопитель PCIe ёмкостью 1 ТБ позволяет экономить пространство и обеспечивает высокую скорость для самых информационно ёмких приложений. Две батареи с возможностью «горячей» замены обеспечивают A140 практически бесконечное время непрерывной работы. Можно заменять батареи на предварительно заряженные, даже не выключая устройство. Полностью защищённый планшет A140 поддерживает целый ряд удобных вариантов переноски и установки для соответствия мобильному стилю работы. Дополнительно приобретаемая многофункциональная жёсткая ручка может использоваться в качестве подставки во время работы и для надёжной переноски планшета в пути. Компактная автомобильная док-станция, занимающая



Рис. 5. Мониторинг салона автомобиля на чемпионате

минимум места в салоне, оснащена тремя проходными разъёмами для подключения к мощным антеннам GPS, WWAN и WLAN, установленным на крыше. A140 — это специализированный инструмент, который можно сконфигурировать для соответствия конкретному рабочему процессу. Разработчикам планшета понятно, что требования каждой профессии уникальны. Именно поэтому было создано полностью конфигурируемое решение: к устройству можно добавить такие модули, как сканер штрих-кодов, выделенный GPS, порт LAN, последовательные порты и т.д. A140 обладает превосходным 14" экраном, который не блекнет на солнце. На экранах Full HD с IPS-матрицей (яркость 800 кд/м²) и HD (яркость 1000 кд/м²) можно видеть чёткое изображение даже в самых сложных условиях окружающей среды. Планшет подходит для использования в тех отраслях, где важны большой экран и высокая производительность, например, в автомобильной промышленности, промышленном производстве или в сфере общественной безопасности.

Так, для обслуживания известного британского чемпионата используется комбинация ноутбука S410 и планшета A140 от Getac (рис. 5). Чемпионат Великобритании среди легковых автомо-

билей Kwik Fit (British Touring Car Championship — BTCC) является одной из самых любимых и знаменитых автогонок в мире. В каждом сезоне проходит тридцать гонок по выходным дням в разных уголках Великобритании, включая Сильверстоун, Брэндс-Хэтч и Донингтон-парк. Каждый гоночный уик-энд — это сложная логистическая и технологическая операция. Команды и официальные лица прибывают на место в четверг утром, чтобы настроить всю IT-инфраструктуру, а также оборудование на стоянках автомобилей, в зоне пит-лейн и техцентре. В пятницу и субботу проводятся ряд практических занятий, испытания, проверки и квалификация автомобилей, необходимые перед тремя основными гонками в воскресенье. Для уверенной работы чемпионата требуется быстрая и надёжная связь со штабом, обмен информацией и данными между организаторами, командами, производителями и спонсорами. Ранее техническая команда BTCC использовала стандартные незащищённые ноутбуки и планшеты. Однако в автоспорте слишком часто случаются нештатные ситуации, связанные с использованием мобильной техники, например, нестабильная окружающая среда, повреждения устройств из-за случайных ударов и падений, в связи с

чем команда вынуждена была постоянно беспокоиться о состоянии компьютеров, особенно когда автомобиль находится на обочине трассы. В результате такие ключевые работы, как осмотр транспортных средств и сбор данных с двигателя, часто занимали намного больше времени, чем требуется. Были также проблемы с временем автономной работы, так как устройства регулярно требуют подзарядки, что вызывало дальнейшие задержки и прерывания гоночных операций.

Компания Getac стала стратегическим техническим партнёром чемпионата Великобритании среди легковых автомобилей, полностью заменив мобильную технику и аксессуары на свои защищённые решения. Комбинация двух устройств — полузащищённого ноутбука S410 и полностью защищённого планшета ПК A140 — создали подходящее ИТ-решение для всех аспектов «закулисной» деятельности чемпионата BTCC. Планшет оснащён новейшим процессором Intel Core i7 и уникальной технологией Getac LumiBond® 2.0. A140 может похвастаться степенью защиты IP65 и наличием сертификатов MIL-STD-810G и MIL-STD-461G, означающих его защиту от капель, ударов, вибраций, пыли, жидкости и прочих негативных воздействий. Устройства используются во всех сферах обслуживания чемпионата — на трассе, контроле дороги, рассчитывают время движения автомобилей, анализируют соблюдение правил участниками, разбирают чрезвычайные ситуации и многое другое. Партнёры BTCC — Cosworth и Dunlop — также используют устройства для мониторинга характеристик двигателя и шин на протяжении каждой гонки в течение каждого дня мероприятия. Кроме того, Getac предложила BTCC не только мобильные компьютеры, но и аксессуары для удобства их использования, например, запасные батареи и док-станции для их зарядки (рис. 6).



Рис. 6. Использование планшета A140 на чемпионате техническими специалистами

Новое решение Getac преобразило гоночные уикенды для ВТСС. Разноплановые специалисты, члены технической команды и партнёры теперь могут работать на чемпионате, не опасаясь отказа устройств от малейших ударов или падений. Информация, записанная на трассе, может быть оперативно перенесена в штаб-квартиру одним простым нажатием кнопки, что значительно повышает эффективность работы обслуживающего персонала. Техническое руководство ВТСС высоко оценивает тот факт, что защищённые ноутбуки и планшеты Getac предоставляют абсолютно новый уровень свободы, которого просто не было раньше, когда работа сотрудников зачастую занимала больше времени, чем требуется.

UX10 – СОВРЕМЕННЫЙ НАДЁЖНЫЙ ПЛАНШЕТ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

В 2019 году компания Getac представила новинку – универсальный и невероятно надёжный планшет UX10 (рис. 7). В 2020 году вышло второе поколение этого устройства с обновлённым процессором 10-го поколения. Защищённый планшет UX10, сертифицированный для использования в тяжёлых условиях, также прошёл дополнительную сертификацию ATEX, IECEx 2/22 и EAC TP TC 012/2011, подтверждающую возможность его использования в потенциально взрывоопасной среде. Возможна установка жёсткой ручки, при помощи которой UX10 легко носить и удерживать в руках, что позволяет брать этот мощный планшет туда, где он нужен больше всего. Съёмная клавиатура со складной жёсткой ручкой способствует ещё большей оптимизации работы. Для обеспечения максимально безопасной аутентификации пользователей в UX10 могут быть встроены считыватели отпе-

чатков пальцев, картрид для смарт-карт, магнитных карт, магнитных меток и RFID, а также камера для распознавания лица Windows Hello. UX10 с лёгкостью сделает цифровые технологии частью повседневной работы благодаря возможностям подключения через Bluetooth, Wi-Fi, а также опционально через 4G LTE. Для поддержки различного оборудования опционально возможна установка порта RS-232. Из ярких особенностей планшета можно выделить возможность добавления двух сетевых портов RJ-45 – на верхнюю и правую стороны устройства. Опциональный считыватель меток RFID позволяет передавать информацию в систему управления. Благодаря всем этим опциям UX10 всегда на связи, как в помещении, так и на улице. В современном мире цифровые устройства должны быть готовы к использованию круглосуточно и без выходных. Это означает, что переносные компьютеры должны обладать надёжным аккумулятором. В UX10 предусмотрено несколько вариантов и конфигураций аккумуляторов, включая поставляемые по желанию заказчика запасную батарею большой ёмкости и батарею-перемычку для замены аккумулятора без выключения планшета. Таким образом, специалисту никогда не придётся отключать UX10, благодаря чему этот планшет подойдёт для использования несколькими рабочими, в том числе в течение нескольких смен. Прочность при падении и устойчивая работа в широком диапазоне температур – это ещё не всё. Благодаря экрану LumiBond® этот планшет можно использовать в любых условиях. Яркость 1000 кд/м² означает, что информация на экране будет видна при ярком солнечном свете. При этом чувствительность к прикосновениям даже во время дождя и в перчатках гарантирует продуктивность работы в

самых непростых условиях. Более подробную информацию можно найти в [4].

В360 – АБСОЛЮТНО НОВЫЙ НОУТБУК 2020 ГОДА

Разработанный в 2020 году новый ультразащищённый ноутбук В360 (рис. 8) стал абсолютной сенсацией среди заказчиков. Ноутбук выпущен взамен устаревшего В300, но он является более современным и высокотехнологичным. При этом новинка выпускается в двух версиях – В360 и В360Pro, позволяя заказчикам не переплачивать деньги за ненужные опции и подобрать оптимальный вариант. В360 по умолчанию оснащается энергоэффективным ёмкостным мультитач-дисплеем 13,3" с разрешением Full HD (1920×1080 пикселей). Максимальная яркость дисплея достигает 1400 кд/м², позволяя использовать устройство на улице в солнечную погоду. Варианты режима работы сенсорного экрана вручную выбираются пользователем, позволяя использовать устройство в стандартных условиях или во время дождя, со стилусом или дигитайзером, либо в перчатках. Наличие двух аккумуляторных батарей на нижней крышке ноутбука с поддержкой технологии «горячей» замены LifeSupport™ обеспечивает быструю замену аккумуляторов без выключения устройства. Технология «горячей» замены позволяет просто и быстро заменять батареи в полевых условиях без выключения устройства, обеспечивая потенциально бесконечную бесперебойную работу без времени простоя или потери данных. Аккумуляторы устанавливаются в отсек без дополнительной крышки над ними и закреплены на месте с помощью механизма блокировки, эффективно предотвращая случайное выпадение аккумуляторных батарей. Ёмкость каждой батареи – 2100 мА·ч, что позволяет бесперебойно



Рис. 7. Планшет UX10



Рис. 8. Новинка 2020 года – ноутбук В360

работать на двух аккумуляторах при максимальной нагрузке ноутбука около 6 часов. Для заряда батарей можно дополнительно приобрести аксессуары в виде зарядного устройства для двух или восьми батарей. Также для заказа доступна офисная док-станция.

Расширенная версия ноутбука — В360 Pro обладает теми же техническими характеристиками, что и стандартная модификация, с более гибкими возможностями расширения. Одним из первых и крайне важных отличий является наличие батареи повышенной ёмкости: версия Pro оснащается двумя батареями 6900 мА·ч, обеспечивая непрерывную работу от батарей сроком 13–15 часов при максимальной нагрузке ноутбука. Также из ярких отличий следует отметить возможность добавить дополнительный второй последовательный порт на заднюю панель устройства. На правую панель версии Pro можно дополнительно установить приводы DVD или Blu-Ray, позволяя использовать диски для резервного копирования системы или установки дополнительного программного обеспечения. Справа на панель можно добавить расширения

PCMCIA Type II или Express Card/54, а также дискретную видеокарту. Ноутбук при этом немного увеличивается в размерах и весе: обычная версия весит всего 2,32 кг, версия Pro — 3,08 кг.

Более подробная информация о ноутбуке представлена в [5].

Подводя итоги

Таким образом, начиная с 2020 года уже несколько мобильных компьютеров Getac построены на новом процессоре 10-го поколения Intel Core Comet Lake. Эти устройства пользуются популярностью среди специалистов, показывая непревзойдённую производительность и скорость работы. А в сочетании с фирменными технологиями Getac, такими как технология «горячей» замены LifeSupport™, технология экрана LumiBond®, а также многоуровневые факторы идентификации пользователя, оборудование Getac становится лидирующим среди производителей мобильной техники. В 2021 году ожидается полный переход на новейшее поколение процессоров, которое сделает ноутбуки ещё более производительными и современными решениями. ●

Литература

1. Процессор Intel Core i5-10210U [Электронный ресурс] // Режим доступа : https://www.notebook-center.ru/processor_1322.html.
2. Обзор и тестирование процессора Intel Core i7-10510U [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://notebookblog.ru/obzory/protssory-intel/4651-obzor-i-testirovanie-protssorya-intel-core-i3-1005g1-2.html>.
3. Intel Core i7-10710U [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.notebookcheck-ru.com/Intel-Comet-Lake-i7-10710U.441432.0.html>.
4. Процера Н. Надёжный планшет UX10 для сложных полевых условий // Современные технологии автоматизации. — 2020. — № 2.
5. Воскресенская М. Getac В360: исключительная производительность и быстродействие // Современные технологии автоматизации. — 2020. — № 4.

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



ЗАО «НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «ДОЛОМАНТ»

ДОЛОМАНТ Высокие технологии на службе Отечеству

ОТВЕТСТВЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ ЖЕСТКИХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ



ЗАКАЗНЫЕ РАЗРАБОТКИ

Разработка электронного оборудования по ТЗ заказчика в кратчайшие сроки

- Модификация КД существующего изделия
- Разработка спецификаций 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



Внедрение инноваций в сфере дорожного строительства

Кирилл Сметанников, Сергей Дудаков, Алевтина Бутина

В статье представлен опыт интеграции передовых технологий для автоматизации современных битумных терминалов, обеспечивающих хранение и производство высокотехнологичных битумов, применяемых в дорожном строительстве.

В статье описана реализация проекта автоматизации технологического процесса движения, хранения и производства битумных материалов на Уральском битумном терминале. Основное внимание при работе над проектом было сосредоточено на реализации нестандартных задач администрирования, мобильных приложений, рассылки СМС в масштабе предприятия. На рис. 1 изображена 3D-модель Уральского битумного терминала.

Краткий экскурс в специфику битумной отрасли

Дорожное строительство растёт небывалыми темпами и каждый год продолжает набирать обороты. Одним из важнейших составляющих дорожного полотна выступает битум — производный от нефти продукт, который применяют как связующее вещество при производстве асфальта.

Современные высокотехнологичные битумы обеспечивают повышенный межремонтный срок эксплуатации, благодаря чему возможно сокращение расходов на прокладывание дорог и существенное повышение качества дорожного полотна. Но при этом для работы с современными битумами необходимо соблюдение целого ряда требований и условий для сохранения их улучшенных свойств.

Несмотря на то что битум производится в течение всего года, он является продуктом сезонного спроса, так как его потребление приходится на период проведения дорожных работ с мая по октябрь. Соответственно, в течение полугода битум необходимо где-то хранить.

В советское время для хранения битумов создавались так называемые битумные базы и крытые ямные битумохранилища, которые продолжают использоваться на территории стран СНГ.

При хранении в таких условиях качество битума значительно снижается за счёт проникновения грунтовых вод и дождевых осадков, что приводит к сильному обводнению продукта и к необходимости последующего выпаривания воды электрическими тэнами или открытым огнём, что влечёт за собой потерю эксплуатационных свойств, коксование и преждевременное старение продукта.

На Западе уже несколько десятилетий хранение является важным и ответственным этапом движения битума от производителя к потребителю. Применяемые технологии способствуют максимально быстрому нагреву битума без потери качества продукта.

К сожалению, у нас в стране даже в более-менее современных битумных хранилищах, в связи с отсутствием актуальной нормативной документации по их организации, наблюдаются серьёзные недостатки, ведущие к значительным потерям качественных характеристик продукта.

Изменение существующей парадигмы началось со строительства битумного терминала в Ростовской области, который был введен в эксплуатацию в 2014 году холдингом TA GROUP и рекомендовал себя образцовым объектом для битумной отрасли. Терминал стал первым высокотехнологичным производственно-логистическим комплексом для хранения и перевалки битумов, а также производства широкого ассортимента битумных материалов. В 2018 году объект был приобретен ООО «Газпромнефть — Битумные материалы» — оператором битумного бизне-

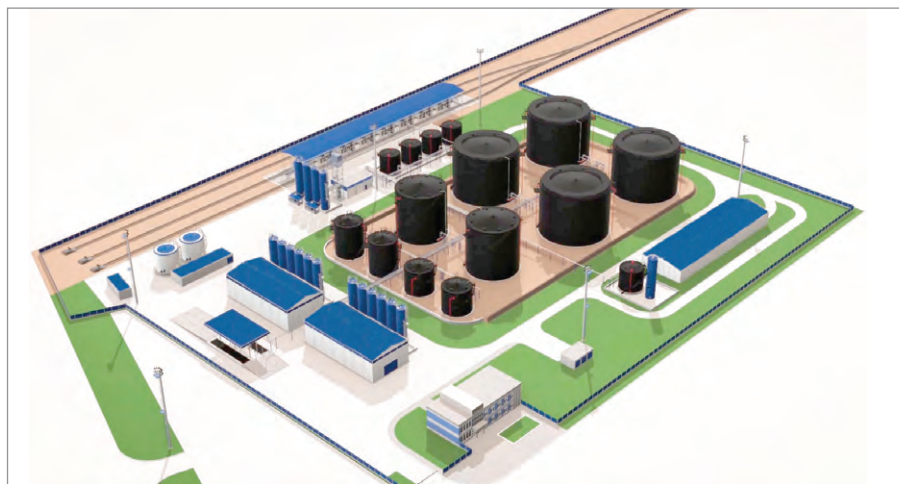


Рис. 1. 3D-модель Уральского битумного терминала

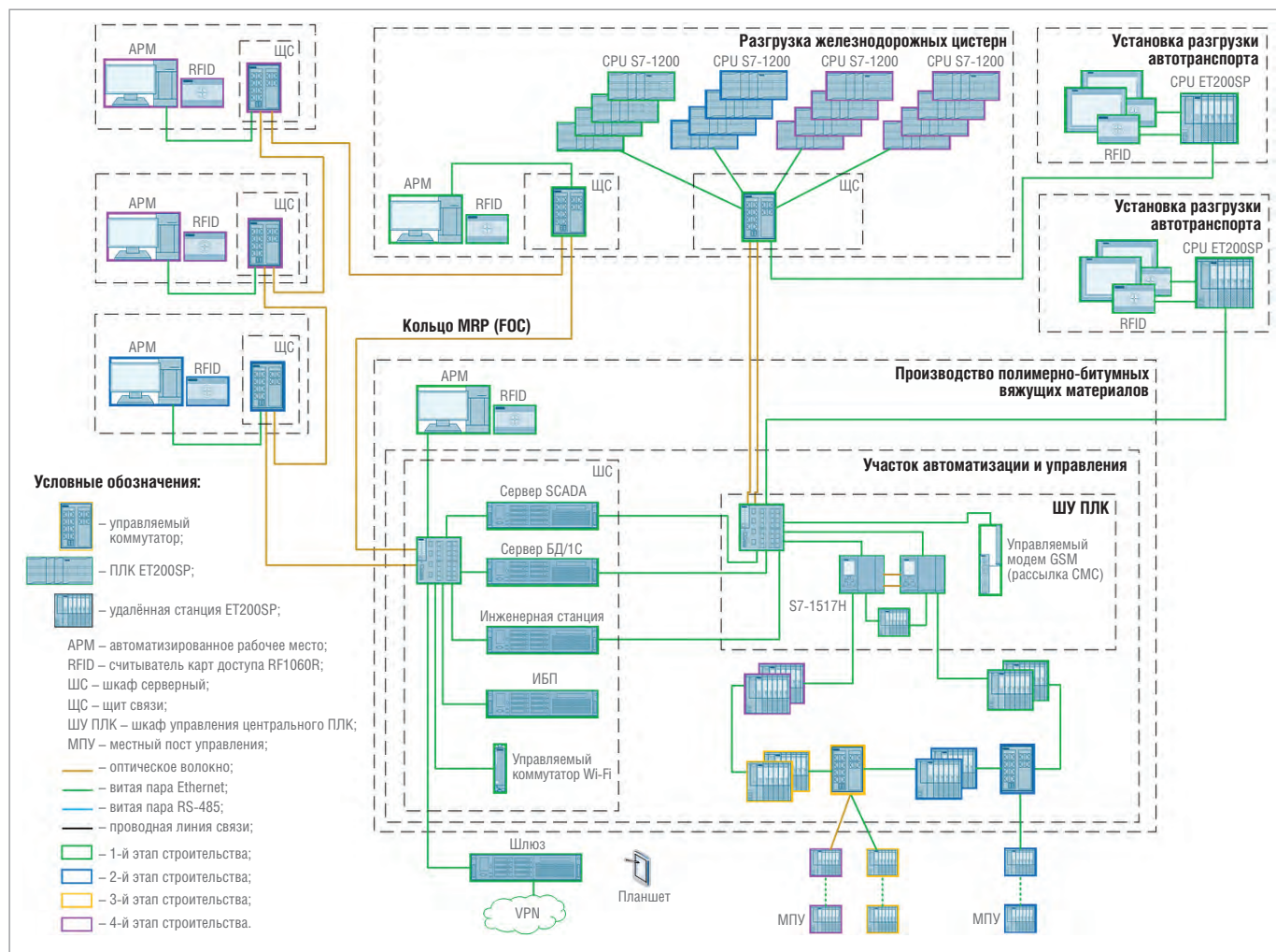


Рис. 2. Схема комплекса технических средств АСУ ТП

са «Газпром нефти». В том же году холдинг TA GROUP запустил строительство следующего терминала на Урале.

Задачи, решаемые в ходе реализации проекта автоматизации Уральского битумного терминала

При реализации проекта автоматизации технологического процесса движения, хранения и производства битумных материалов на Уральском битумном терминале были поставлены амбициозные задачи, включающие в себя практически все современные требования и тенденции в области автоматизации.

При этом необходимо было выполнить следующие требования:

- внедрить децентрализованную систему на базе новейшего центрального резервированного контроллера CPU S7-1517H и второстепенных ПЛК на базе CPU ET200SP;
- выполнить сквозную систему администрирования пользователей при помощи карт доступа с единым сервером пользователей в SCADA WinCC v16,

начиная с АРМ оператора и заканчивая панелями оператора;

- реализовать удалённый контроль и управление производством при помощи переносных устройств;
- организовать централизованную рассылку СМС-оповещения об экстренных событиях на всём технологическом оборудовании терминала;
- решить все основные задачи на базе технических и программных средств одного надёжного вендора и сократить номенклатуру применяемого оборудования;
- интегрировать АСУ ТП в ПО ИС терминала для управления технологическими процессами извне и реализации мобильных приложений.

Глубокая децентрализация

В общепромышленных решениях в большинстве случаев применяют классическую архитектуру с распределённой и децентрализованной структурой АСУ ТП, при этом установка шкафов управления выполняется на значительном расстоянии от оборудования контроля и управления.

Такой подход приводит не только к большим расходам кабельной продукции (которая в конечном итоге переходит в распределительные коробки по месту применения), но и требует много времени на проектирование подобных систем, прокладку кабеля, подключение и наладку.

Все эти факторы повлияли на выбор структуры с более глубоким распределением и децентрализацией, что позволило значительно сократить количество кабельной продукции и время на проектирование, СМР и ПНР.

Выбранное решение основано на применении цифровых интерфейсов на более низких уровнях управления для центральной распределительной системы на базе CPU S7-1517H и выделения независимых технологических процессов в децентрализованные АСУ ТП на базе CPU ET200SP. На рис. 2 показана схема комплекса технических средств битумного терминала.

Для центральной распределительной системы непосредственно у технологического объекта управления (резервуар, насосная станция, масляный коллектор



Рис. 3. Интерфейс оператора установки разгрузки автотранспорта на 6 постов

и прочее) устанавливаются местные посты управления с удалённой станцией ввода/вывода на базе модулей ET200SP, второстепенно выполняющие роль распределительной коробки и позволяющие оператору управлять основным оборудованием объекта управления с кнопок в местном режиме. Выбор семейства модулей ET200SP был основан в первую очередь на климатических условиях применения (для данного семейства $-25...+50^{\circ}\text{C}$), а также на большой номенклатуре модулей семейства, метрологических характеристиках, наличии активной задней шины, стоимости и гибкости модульной системы. Связь между центральными шкафами и местными постами организована на базе хорошо известного и зарекомендовавшего себя цифрового интерфейса

PROFINET IO. Таким образом цифровой интерфейс организован от центральной аппаратной до технологических установок. Как известно, цифровой интерфейс даёт возможность контролировать качество линии связи, что является несомненным плюсом и позволяет локализовать проблему в случае обрыва линии связи, в отличие от стандартных интерфейсов.

При организации технологических процессов разгрузки/загрузки автотранспорта и железнодорожных цистерн было принято решение выделить их в децентрализованные АСУ ТП битумного терминала на основе CPU ET200SP. АРМ оператора в данных системах выполнены на базе сенсорных панелей TP1500 Comfort. Интерфейс оператора разрабатывался интуитивно понятным и похожим на привычные интерфейсы мобильных телефонов. На рис. 3 и 4 показаны реализованные интерфейсы оператора. Данные технологические установки функционируют независимо от центральной распределённой системы терминала, что позволяет применять их не только в составе терминала, но и как самостоятельное оборудование. Ключевым требованием к такой системе было организовать про-

токол обмена данными Modbus TCP. Данная система поддерживает синхронизацию времени UTC средствами GPS модема, а также локальное или централизованное администрирование пользователей при помощи карт доступа. На рис. 5 показана автоматическая установка разгрузки автотранспорта на 6 постов.

Интеграция децентрализованных АСУ ТП в центральную АСУ ТП терминала выполняется на базе промышленного Ethernet.

СКВОЗНОЕ АДМИНИСТРИРОВАНИЕ

Сложность выполнения задачи состояла в том, что карты доступа должны быть сквозными не только для АСУ ТП, но и для СКУД битумного терминала. На рис. 6 и 7 показано, как пользователь идентифицируется в СКУД и АСУ ТП одной RFID-картой. Базовой технологией бесконтактных карт доступа была выбрана Mifare Classic 1K.

Второй сложностью реализации было то, что центральный сервер SCADA WinCC невозможно было использовать в качестве единого сервера пользователей, так как в проекте применялись панели оператора. Решить эту проблему удалось с помощью применения ПО

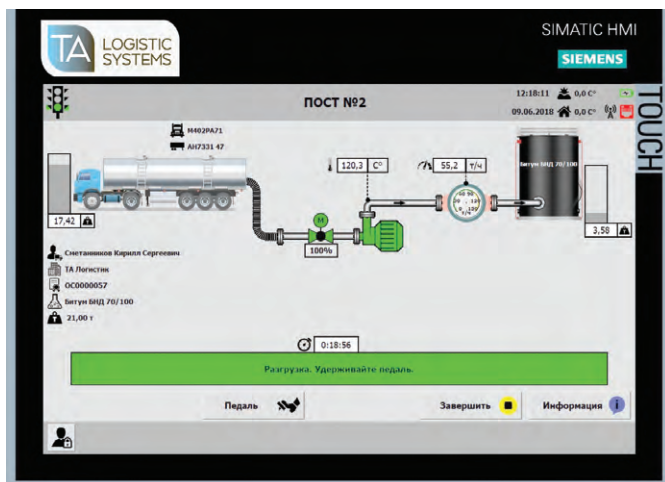


Рис. 4. Интерфейс оператора установки разгрузки автотранспорта на 2 поста



Рис. 5. Автоматическая установка разгрузки автотранспорта на 6 постов



Рис. 6. Идентификация пользователя в СКУД битумного терминала



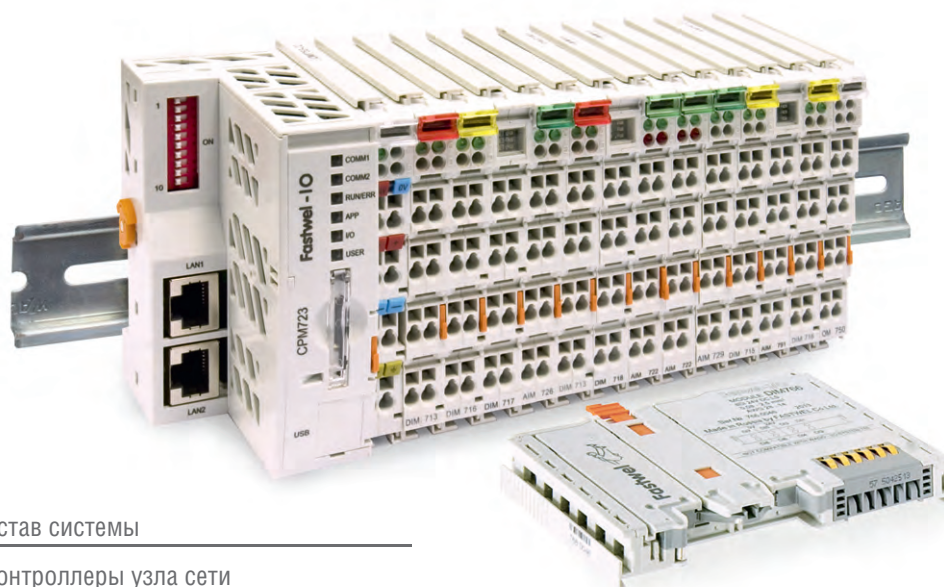
Рис. 7. Идентификация пользователя в АСУ ТП битумного терминала

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

МОРСКОЙ РЕГИСТР
ПОЖАРНЫЙ СЕРТИФИКАТ
СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ
РЕЕСТР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

-40...+85°C

95%



Состав системы

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

Модульный программируемый контроллер

- Процессоры 500/600 МГц
- Встроенный и внешний флэш-накопители объёмом до 32 Гбайт
- Энергонезависимая память 128 кбайт с линейным доступом
- Бесплатная адаптированная среда разработки приложений CODESYS
- Часы реального времени
- Сервис точного времени на базе GPS/GLONASS PPS
- Модули ввода-вывода с контролем целостности цепей



- CPM711**
- Протокол передачи данных CANopen
 - Сетевой интерфейс CAN



- CPM712**
- Протокол передачи данных Modbus RTU, DNP3
 - Сетевой интерфейс RS-485



- CPM713**
- Протокол передачи данных Modbus TCP, DNP3
 - Сетевой интерфейс Ethernet



- CPM723**
- Протоколы передачи данных Modbus TCP/RTU
 - Сетевой интерфейс 2×Ethernet



SIMATIC Logon v1.6, PM-Logon v1.7 и организации на сервере локального домена Active Directory. В качестве считывателей карт доступа использовались RF1060R. Программное обеспечение SIMATIC Logon было установлено на сервере SCADA и являлось ключевым и связующим элементом авторизации. При этом PM-Logon устанавливается на всех АРМ оператора и панелях SCADA. Это ПО организует считывание данных с карты доступа и передачу данных в SIMATIC Logon, которое, в свою очередь, идентифицирует пользователей из списка пользователей домена, к которым привязан уникальный идентификатор карты.

БЕСПРОВОДНАЯ SCADA-СИСТЕМА

Большинство пользователей SCADA-систем на производстве любыми средствами стараются организовать беспроводной доступ к SCADA. Это поставило перед разработчиками очередную задачу по организации законных и защищённых способов реализации беспроводного контроля. Дополнительными требованиями к беспроводному интерфейсу были кросс-платформенное решение на Android и iOS и исключение привязки интерфейса к приложениям того или иного вендора. Средствами сервиса WinCC WebUX был организован интерфейс пользователя на базе HTML5. При этом авторизация пользователя в системе выполняется всё тем же механизмом SIMATIC Logon.

Оповещение по СМС

Готовые решения по рассылке СМС-оповещений для комплектно поставляемого оборудования сегодня широко используются, и ими уже не удивишь. Но что делать и какими средствами решить задачу, если необходима централизованная рассылка СМС для всего предприятия?

Для решения данной задачи мы применили GSM-маршрутизатор SCALANCE M874-3 3G. В связке ПЛК и маршрутизатора инициатором рассылки сообщений выступал ПЛК. Интерфейс для передачи текста СМС был организован в пользовательской программе ПЛК в стеке TCP/IP. Для этого соответствующим образом были настроены сетевые параметры GSM-маршрутизатора. Параллельно с этой задачей маршрутизатор позволил организовать безопасное VPN-подключение к удалённой инженерной станции через GSM-канал, используя наборы протоколов IPSec.

ИНТЕГРАЦИЯ С 1С

Одним из необходимых шагов для автоматизации терминала стала интеграция АСУ ТП с учётной системой «1С:ERP Управление предприятием 2.0» на платформе «1С:Предприятие 8.3», так как именно в неё заносятся все сведения о будущей операции по разгрузке/загрузке продукции, включая объёмы и марку битума, сроки планируемой операции, грузоподъёмность транспортного средства и прочие важные данные. На рис. 8 показан интерфейс подтверждения ордера на загрузку/разгрузку.

Таким образом, когда на терминал приезжает машина с битумом, оператор терминала проверяет документы и всю необходимую для совершения операции информацию, после чего подтверждает ордер в «1С:ERP» и привязывает к нему магнитную карту, прикладывая её к считывателю. Далее ордер отправляется в АСУ ТП, а привязанная к нему карта передаётся водителю для последующей активации процесса разгрузки/загрузки на посту управления.

После получения ордера в АСУ ТП появляется информация для осуществления операции разгрузки/загрузки, включая актуальность самого ордера.

Для интеграции бизнес-приложения на базе «1С:Предприятие» и АСУ ТП

Рис. 8. Интерфейс подтверждения ордера на загрузку/разгрузку в 1С

Показатель	Расшифровка
АПЗА - температура внутри	22,6 °C
АПЗА - температура снаружи	18,2 °C
Архив - последний ордер в архиве	398
Пост 1 - задвижка на битуме	Открыта
Пост 1 - задвижка на эмульсии	Закрыта
Пост 1 - текущее состояние разгрузки	Запуск загрузки. Нажм...
Пост 1 - текущие аварии	
Пост 1 - текущие предупреждения	
Пост 1 - текущий ордер	ZA1000419
Пост 2 - задвижка на битуме	Закрыта
Пост 2 - задвижка на ПБМ	Закрыта
Пост 2 - текущее состояние разгрузки	Авария на насосе
Пост 2 - текущие аварии	Авария на насосе
Пост 2 - текущие предупреждения	
Пост 2 - текущий ордер	

Рис. 9. Интерфейс текущего состояния терминала в микросервисе

необходимо было реализовать подключение к АСУ ТП удалённо из Интернета по протоколу HTTPS. Для решения этой задачи был разработан и включён в состав АСУ ТП специальный микросервис-шлюз.

МИКРОСЕРВИС-ШЛЮЗ

В качестве промежуточного звена для общения внешних бизнес-приложений с АСУ ТП был реализован микросервис-шлюз. В его задачи входит обмен данными с АСУ ТП по протоколу Modbus TCP и предоставление API по протоколу HTTPS для внешних систем.

Микросервис был разработан на платформе «1С:Предприятие 8.3», поскольку эта платформа имеет высокую скорость разработки и обладает всеми необходимыми компонентами для решения подобных задач, за исключением поддержки протокола TCP.

Чтобы исправить этот недостаток, на языке C++ был написан внешний компонент для платформы «1С:Предприятие 8.3», который позволил расширить возможности платформы и добавить поддержку протокола TCP.

Микросервис раз в 5 секунд делает опрос всех контроллеров АСУ ТП и фиксирует состояние всех устройств и механизмов. Таким образом он формирует общую картину состояния терминала и может выдать её по запросу бизнес-приложению. На рис. 9 показан интерфейс мониторинга состояния терминала, предоставляемый микросервисом.

Микросервис предоставляет для бизнес-приложений API с командами для получения состояния терминала, создания нового ордера, проверки состояния ордера, получения списка всех ордеров и т.д.

Кроме того, реализация API по протоколу HTTPS позволяет обращаться к микросервису любым приложениям, не только 1С. Например, с его помощью можно создать веб-приложение или мобильное приложение.

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

Мобильное приложение для мониторинга состояния терминала было легко реализовано с помощью универсального API по протоколу HTTPS с доступом из Интернета.

Приложение разрабатывалось на Flutter, что позволило оперативно реализовать его сразу для двух платформ: iOS и Android. На рис. 10 показан интерфейс мобильного приложения.

Что даёт мобильное приложение?

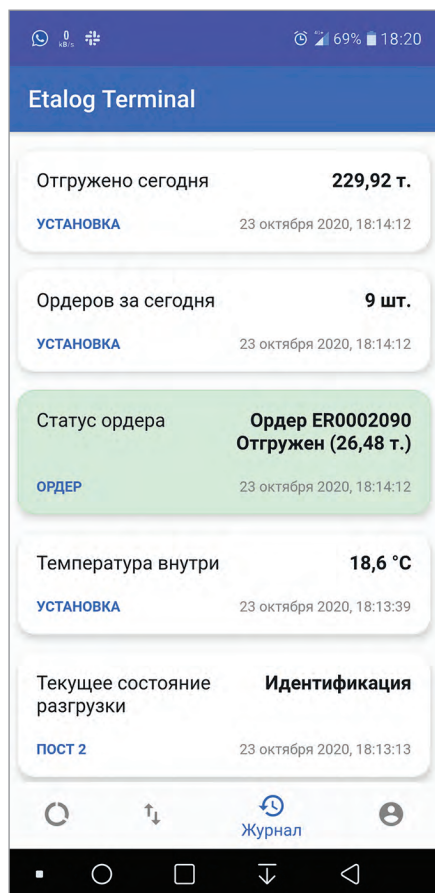


Рис. 10. Интерфейс мобильного приложения

Во-первых, обзор текущего состояния терминала, включая состояние всех насосов, задвижек и прочих узлов.

Во-вторых, просмотр технологических логов. Можно отследить все изменения состояний узлов: когда насос включился, когда выключился, когда сработал реверс и т.д.

В-третьих, можно увидеть состояние всех ордеров по операциям. Например, узнать, сколько машин запланировано к загрузке, сколько уже загрузилось, сколько тонн было отгружено в каждую из машин, сколько продукции отгружено в целом за день.

А главное — возможность отправки Push-уведомлений, их удобство в том, что сообщение всплывает в верхней шторке смартфона даже в случае, если приложение не запущено. Таким образом, специалист не пропустит важное уведомление.

Микросервис может генерировать и рассылать всем пользователям или определённым группам пользователей мобильного приложения Push-уведомления и оперативно информировать их, например, по фактам отгрузки ордеров, возникновения аварийных ситуа-

ций, начала и завершения процессов разгрузки/отгрузки и по другим операциям.

Выводы

Для сокращения номенклатуры оборудования и затрат на разработку пользовательских программных продуктов при решении нестандартных задач был выбран максимально подходящий для этой цели вендор — компания SIEMENS и семейство оборудования SIMATIC. Сокращение номенклатуры оборудования позволило значительно сократить затраты на ЗИП, проектирование и ПНР. Применение готовых решений вендора в программном обеспечении дало возможность реализовать проект небольшим количеством сотрудников компании, в результате были высвобождены ресурсы и направлены на развитие терминала.

Благодаря правильному выбору вендора разработчики не только смогли решить все поставленные задачи при реализации АСУ ТП для Уральского битумного терминала, но и наметили дальнейшие этапы развития для построения автоматизации технологических процессов новых терминалов. ●

Мощный сервер архивации Hyper Historian™

0681493
СОБРАНО ТЕГОВ

OPC UA

OPC

SQL

Web-сервисы

BACnet

SNMP

n^k

$n!$

Q_1

$P_{x,y}$

Сбор

Сжатие

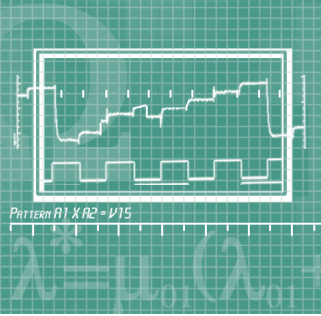
Архив

Анализ и визуализация

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

(495) 234-0636
INFO@PROSOFT.RU

WWW.PROSOFT.RU



Решения Advantech в области машинного зрения

Юрий Широков

В свете успехов в области искусственного интеллекта машинное зрение становится очень востребованной функциональностью систем автоматизации в сфере производства и в общественной безопасности. В статье приводится несколько примеров успешного внедрения систем машинного зрения, созданных на платформе Advantech.

В отличие от человеческого глаза, машинное зрение не допускает ошибок из-за усталости и не сталкивается с ограничениями по стоимости или рабочей силе. Оно считается прекрасным инструментом для определения дефектов продукта, измерения его размеров и распознавания внешнего вида.

Портфель продуктов компании Advantech для машинного зрения предлагает широкий выбор аппаратных и программных решений для удовлетворения любых потребностей пользователей в широком спектре приложений. Универсальная аппаратная платформа Vision состоит из вычислительных систем, карт захвата кадров и промышленных интеллектуальных камер. Всё это аппаратное обеспечение интегрировано с развитым ПО для поддержки машинного зрения и анализа изображений. Это ПО предоставляет возможности автоматизированного измерения, управления, идентификации и контроля продукции. Advantech поддерживает архитектуру глубокого обучения на основе собираемых на обучающих серверах данных с интерфейсных систем и

камер. Это удовлетворяет растущую потребность в решениях машинного зрения для глубокого обучения в ряде сложных задач автоматизации (рис. 1).

ИИ: НОВОЕ КАЧЕСТВО МАШИННОГО ЗРЕНИЯ

Благодаря использованию технологий вывода и обучения искусственный интеллект (ИИ) может обеспечивать быструю и точную проверку для производителей, но проблемы в данной области всё ещё остаются. Ключевым препятствием является интеграция новых решений ИИ в существующие системы машинного зрения. Чтобы ускорить развёртывание ИИ, Advantech сотрудничает с компанией Smasoft, профессионально занимающейся решениями ИИ по выявлению дефектов и специализирующейся в промышленной автоматизации. Advantech и Smasoft совместными усилиями предоставляют полный спектр услуг для фабрик, желающих внедрить в своё производство ИИ: от консалтинга в самом начале разработки до обучения модели, окончательного развёртывания

и интеграции. В результате клиенты могут внедрить инспекцию ИИ в свои полностью автоматизированные и полуавтоматические производственные линии и значительно повысить эффективность производства и качество продукции.

Двухмерное машинное зрение существует уже давно и позволяет роботам обнаруживать движение и локализовать детали, но их возможности ограничены. 2D может быть подходящим для нужд базового контроля, но 3D-видение обеспечивает гораздо большую точность и гибкость в производственных приложениях. В прошлом 3D-зрение в роботизированных системах в основном использовалось в отраслях, связанных с крупными объектами, например, в автомобильной промышленности. Сейчас более мелкие роботы, также известные как коллаборативные роботы (или коботы), становятся всё популярнее на малых и средних предприятиях. Однако одна из проблем, с которыми сталкиваются производители небольших роботов, — это потребность в более тонком анализе трёхмерного изображения для



Рис. 1. Системы машинного зрения Advantech



Рис. 2. Промышленный компьютер MIC-770

успешной автоматизированной обработки материалов. Меньшие роботы обрабатывают более мелкие объекты: обнаруживают их, собирают, размещают и т.д. Всё это требует более точного зрения. Преимущества 3D проявляются по-разному, в том числе это повышение скорости и надёжности существующих процессов; обновление их до новых, более продвинутых; повышение простоты развёртывания, эксплуатации и общей гибкости систем. Лучший тип решения для роботизированного 3D-зрения определяют конкретные потребности приложения. Эти потребности можно разделить на спецификации и условия. Спецификации включают в себя то, что необходимо выполнить для успешного функционирования приложения или процесса, например, глобальную и локальную точность позиционирования, а также точность определения размеров. К условиям относятся любые элементы в рабочей зоне, которые могут повлиять на точность машинного зрения: рабочее расстояние, температура окружающей среды, освещение, чувствительность тепловизора, яркость проектора и т.д.

После определения условий и технических характеристик необходимо выбрать подходящую технологию машинного зрения, обеспечивающую точное трёхмерное зрение. Нельзя также упускать из вида наличие возможности подключения системы для передачи данных или удалённого доступа к ней. Компьютеры Edge AI Inference являются жизненно важными аппаратными платформами для этих периферийных вычислительных приложений.

Одна платформа для любых задач

Специально для решения подобных задач была разработана платформа MIC-770. Серия модульных промышленных компьютеров (IPC) Advantech MIC-7 включает компактные модульные системы, которые подходят для приложений машинного зрения. Она поддерживает инновационные расширения i-Module для обеспечения гибкости и соответствия различным требованиям приложений. Высокопроизводительные решения на базе MIC-770 Advantech совместимы с широким спектром процессоров и позволяют клиентам гибко настраивать индивидуальные решения на основе требований конкретного приложения. Гибкие возможности ввода/вывода могут быть использованы для расширения функциональности. Модульность конструк-

ции гарантирует, что решение будет применимо для широкого круга задач, таких как обеспечение безопасности в городе, функционирование интеллектуального оборудования и автономных транспортных средств, работа серверов логического вывода ИИ, эксплуатация высокотехнологичного медицинского оборудования, а также решения машинного зрения для различных приложений промышленной автоматизации. Обеспечивает такие передовые технологии высокопроизводительный промышленный компьютер MIC-770, оснащённый процессором Intel® Core™ I 8-го поколения и графическим процессором iModule (MIC-75G20), предназначенным для приложений Интернета вещей (рис. 2). Периферийный компьютер промышленного уровня MIC-770 обеспечивает высокопроизводительную обучаемую систему ИИ и способен выдерживать круглосуточную работу в экстремальных условиях. Прочное шасси MIC-770 и литой алюминиевый теплоотвод защищают устройство от вибрации и ударов. Пассивное тепловое решение обеспечивает бесшумную работу, а все электронные компоненты удовлетворяют про-

мышленным стандартам по защите окружающей среды, устойчивости к электромагнитным и электростатическим разрядам и требованиям к перенапряжениям (до 2 кВ). Модуль GPU MIC-75G20 iModule поддерживает дополнительные карты PCIe/PCI I/F. Это могут быть, например, карты захвата кадров, графические процессоры и карты управления движением в дополнение к обычным графическим процессорам (с активным охлаждением), обеспечивается питание 12 В постоянного тока для карт, требующих дополнительного питания. Например, надстройка i-Module для графического процессора MIC-75G30 предлагает поддержку двух двухслотовых графических процессоров, что означает получение вдвое большей мощности обработки изображений для приложений машинного зрения в сочетании с MIC-770 в качестве базового IPC. Промышленный компьютер подходит для граничных вычислений ИИ и отличается компактными размерами, исключительной производительностью, стабильностью системы и надёжностью. Основные параметры модульного компьютера MIC-770 приведены в табл. 1.

Таблица 1

Краткая спецификация промышленного компьютера MIC-770Q-00A1

Охлаждение, тип	Пассивное
Возможности монтажа	Настенный, настольный, встраиваемый
Процессор, модель	i7-8700T, i5-8500T, i3-8100T, G5400T, G4900T, i5-8500, i3-8100, G5400, G4900
Архитектура процессора	ЦП 8-го поколения Coffee Lake
Разъём процессора	LGA 1151
Чипсет	Intel Q370
Тип оперативной памяти	DDR4-2666, 2×SODIMM, до 32 ГБ
BIOS	AMI SPI 256 МБ
Видеоконтроллер	Интегрированный
Видеовыход VGA	1
Видеовыход DVI-D	1
Общее количество портов Ethernet	2
Порты Gigabit Ethernet	2
USB-порты	8 (USB 3.0)
COM-порты	2×RS-232/422/485
Звуковые разъёмы	Line-out, mic-in
Отсеки для накопителей	1×2,5 SATA
Дисковая подсистема	1×mSATA, 1×SATA
Слоты расширения MiniPCI Express	2
Источник питания	Внешний
Питание	9...36 В постоянного тока
Диапазон рабочих температур	–10...+50°C (с диском SSD)
Габаритные размеры	230×192×74 мм
Вес	2,8 кг
Сертификаты	CE/FCC Class A, CCC, BSMI
Соответствие стандартам	CB/UL, CCC, BSMI



Рис. 3. LTE-модули Advantech iDOOR

Серия IPC MIC-770 может работать с модулями Advantech iDOOR (рис. 3). Благодаря надстройке C-PCM-24S24G-4AV-1 LTE iDOOR решение может поддерживать беспроводные LTE-подключе-

чения. Использование сотовой сети обеспечивает гибкий метод обновления моделей логического вывода, а также внешнее удалённое управление. Сотовая связь LTE избавляет от необходимости в оптоволоконной инфраструктуре. Соединения LTE в сочетании с Wi-Fi также более надёжны, чем проводные соединения.

ПАТРУЛЬНЫЕ РОБОТЫ

Роботы всё чаще встречаются в нашей повседневной жизни. Это универсальные интеллектуальные инструменты, которые помогают выполнять базовые, повторяющиеся и опасные задачи, они способствуют повышению безопасности производственных процессов и сокращению расходов. Ведущая компания в области интеллектуальных патрульных роботов с более чем 20-летним опытом работы в сфере общественной

безопасности в сотрудничестве с Advantech создала робота, подходящего для различных сценариев применения.

Этот робот способен точно измерять температуру. Для обеспечения панорамного наблюдения в удалённом режиме потребовалось пять камер с высоким разрешением, благодаря которым оперативные сотрудники полиции могут выявлять заболевших людей и принимать профилактические меры. Задача состояла в быстрой проверке температуры в радиусе 5 метров с возможностью измерения температуры у 10 человек одновременно с погрешностью в пределах $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Система также должна была поддерживать 5G и иметь возможность передавать данные измерения температуры в диспетчерскую в режиме реального времени.

Для определения состояния окружающей среды, принятия динамических решений, автономного управления движением, а также управления поведением патрульные роботы 5G объединили в себе технологии Интернета вещей, искусственного интеллекта, облачных вычислений и больших данных (рис. 4). Помимо распознавания лиц, транспортных средств и обнаружения токсичных газов, с помощью этого передового решения роботы могут выполнять предварительную обработку происшествий, подавать звуковые сигналы и отпугивать злоумышленников шумом. Во время патрулирования они могут делать выводы на основе вычислений и анализировать человеческое поведение. Сразу после фотографирования, сканирования и анализа они отправляют уведомления и действуют в координации с командными центрами отделов общественной безопасности. Визуализация дополненной реальности (AR) позволяет отделам общественной безопасности вступить в новую интеллектуальную эру (рис. 5).

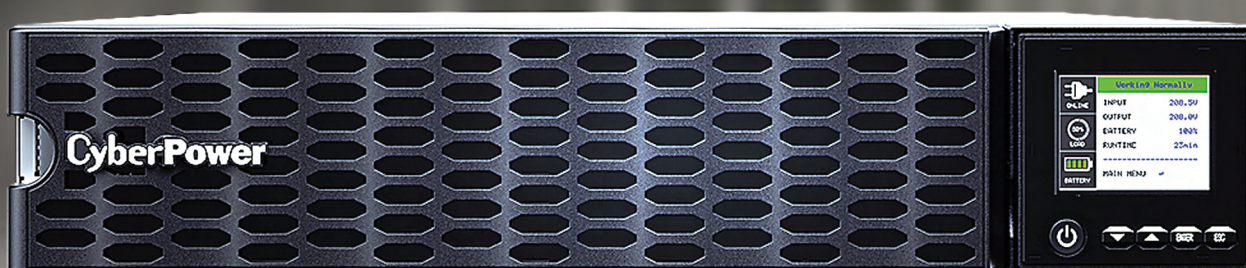


Рис. 4. Структурная схема системы ИИ и машинного зрения патрульного робота



Рис. 5. Интеллектуальный патрульный робот

Больше мощности на меньшей площади 6000 Вт в 2U



Технология двойного преобразования (online)
Коэффициент мощности = 1
Встроенные аккумуляторные батареи
Подключение до 10 внешних батарейных блоков
Технология выравнивания заряда
«Горячая» замена батарей через фронтальную панель
Карта сетевого управления в комплекте

**ИБП CyberPower
OL5KERTHD / OL6KERTHD**

5000 Вт / 6000 Вт



Производство маховиков

Несмотря на то что машинное зрение с точки зрения точности, надёжности и эффективности превосходит ручное управление, некоторые производители по-прежнему не решаются использовать его возможности. У такой позиции есть несколько причин: длительное время разработки системы; проблемы совместимости при интеграции аппаратных компонентов; а также проблемы с последующим техническим обслуживанием. Из-за опасений столкнуться с этим многие компании не спешат модернизировать своё производство, в результате чего упускают дополнительные возможности развития.

Компания Advantech разработала интеллектуальную систему контроля (ESRP-MVS-AIIS3410), объединяющую промышленную камеру, блок обработки данных и прикладное программное обеспечение (рис. 6). Комплексное решение охватывает весь процесс — от считывания изображений до прикладного программного обеспечения. Простое в использовании ПО облегчает разработку и внедрение проекта без какого-либо кодирования. Это значительно сокращает время внедрения системы и последующие затраты на обслуживание. Таким образом, Advantech помогает пользователям эффективно реализовать автоматизированный контроль производственных линий.

Тайваньская фабрика работает как ODM-партнёр американского производителя фитнес-велосипедов, предлагая специализированные услуги по обработке металла и производству маховиков. Несмотря на то что на заводе есть специальная измерительная лаборатория для проверки качества маховиков, на выполнение каждой проверки требуется около трёх минут. Чтобы избежать негативного влияния на скорость производства и обеспечить своевременные поставки, на производственной линии контролируется качество продукции посредством выборочных проверок. К сожалению, когда была поставлена последняя партия маховиков, фабрика получила жалобу на их низкое качество. Это вынудило приостановить производство и выплатить компенсацию за дефектную продукцию. Чтобы избежать штрафов из-за плохого контроля качества в будущем, было решено внедрить на фабрике систему машинного зрения, которая будет проверять всю продукцию, не оказывая негативного влияния на скорость производства.

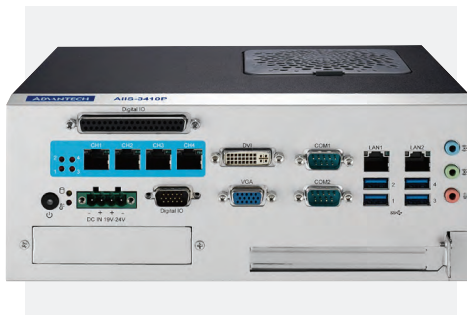


Рис. 6. AIIS-3410P – основа системы контроля на базе ИИ

Для внедрения новой системы обычно требуется шестимесячный период разработки (предварительное планирование проекта, выбор оборудования, тестирование совместимости оборудования, программирование, выявление недочётов, запуск системы и её тестирование). Такое время на фабрике потерять не могли, и это побудило специалистов приобрести комплексное решение, которое могло быть внедрено в короткие сроки (менее трёх месяцев), позволяло выполнять сразу несколько задач проверки, могло гибко добавлять или изменять элементы контроля и проверяемые продукты, было легким в использовании и технической поддержке, а также обладало заранее согласованным аппаратным и программным обеспечением. Именно таким оказалось решение от Advantech — интеллектуальная система

машинного зрения VisionNavi. Она состоит из компактной высокопроизводительной аппаратной платформы AIIS-3410P и промышленной PoE-совместимой камеры QCAM-GM2440-035CE с разрешением 5 Мпк. Интегрированное программное и аппаратное обеспечение обеспечивает полную совместимость и в состоянии удовлетворить потребность завода в простой в использовании системе, которую можно быстро внедрить.

Процесс работы системы был следующим. Когда заготовка попадала в зону контроля (после получения цифрового сигнала от инфракрасного датчика), платформа AIIS-3410P отправляла сигнал запуска на промышленную камеру GigE серии QCAM. Камера делала снимок заготовки для проверки. Затем сфотографированное изображение отправлялось в AIIS-3410P через Интернет, где ПО VisionNavi анализировало его, чтобы убедиться в том, что оно соответствует всем требованиям к качеству изделия (рис. 7). Высокопроизводительная аппаратная платформа способна обрабатывать большие объёмы графических данных, что позволяет ей не отставать от промышленной камеры, которая делает 20 фотографий с высоким разрешением каждую секунду. Это обеспечивает контроль качества каждой детали при сохранении



Рис. 7. Структура интеллектуальной системы машинного зрения VisionNavi

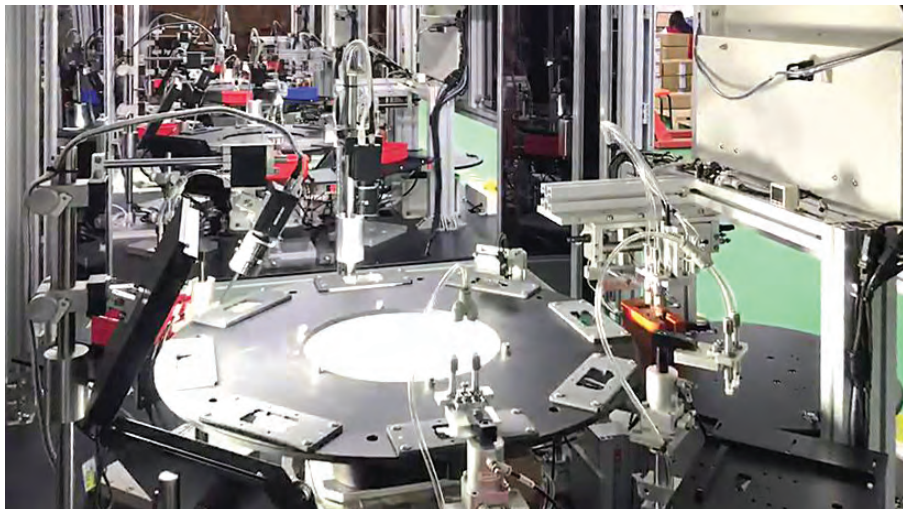


Рис. 8. Производственный конвейер

высокой скорости производства. Программное обеспечение VisionNavi — блочно-программируемое и отличается дружелюбным пользовательским интерфейсом, позволяющим без труда разработать множество функций сравнения изображений. Это упрощает сложные приложения машинного зрения и сокращает процесс разработки, однако требует навыков программирования. На заводе не было своих программистов, но компания смогла начать использовать VisionNavi всего лишь после нескольких дней обучения специалистов. На базе ПО VisionNavi легко конфигурируется множество приложений машинного зрения, таких как измерение, позиционирование, наведение и идентификация, благодаря этому систему можно использовать на заводе в различных целях.

ИИ для производства теплоотводов

Раньше сотрудники производили визуальный осмотр большинства произведённых на заводе компонентов. Завод по производству теплоотводов изначально имел три основных инспекционных пункта, на которых несколько работников проводили проверку размеров, толщины и внешнего вида. Хотя инспекторы проходили предварительную подготовку, основанную на индивидуальном восприятии контроль был не всегда качественным. Более того, зрительная усталость, общая утомляемость и кадровая текучка приводят к большому количеству пропусков брака на производственных линиях (рис. 8).

Программа сотрудничества между Advantech и уже упоминавшейся компанией SmaSoft направлена на то, чтобы помочь производственной отрасли пе-

рейти от визуального контроля человека к контролю с использованием искусственного интеллекта. Решение, сочетающее в себе машинное зрение на основе правил и визуальную идентификацию при помощи ИИ, является не только хорошим ответом на проблемы предприятия, но и способствует внедрению автоматических систем контроля.

Платформа SmaSoft для автоматизированной разработки программного обеспечения (SmaSEQ) объединяет функциональности модульного визуального контроля, управления движением, управления вводом-выводом, инструменты проверки дефектов на основе искусственного интеллекта (SmaAI), обучения искусственного интеллекта и другие возможности. В итоге на этой платформе была создана машина для проверки теплоотвода, которая может проводить три типа проверок, при этом постоянное обучение моделей глубокого обучения ИИ позволяет и дальше

снижать количество пропущенных ошибок и повышать качество проверок. SmaSEQ имеет удобный интерактивный интерфейс и проста в освоении. После прохождения курсов обучения программному обеспечению операторы-клиенты могут с лёгкостью работать с SmaSEQ, даже несмотря на отсутствие инженерного образования или надлежащего понимания принципов глубокого обучения ИИ. Платформа SmaSEQ проста, понятна и не требует сложных программных настроек, что позволяет системным интеграторам и конечным пользователям самостоятельно обучать машины. Именно программное обеспечение SmaSoft и оборудование Advantech составляют систему искусственного интеллекта машины для контроля теплоотводов. В SmaSoft используется всё та же компактная безвентиляторная система MIC-770 со слотом расширения для i-модулей Advantech и встроенной системой логического вывода AI NVIDIA Jetson® Xavier MIC-730AI. В прошлом SmaSoft использовала IPC производства других компаний, но не все они устраивали заказчиков в силу слишком большого размера ПК или их невысокой надёжности. Серия MIC от Advantech остаётся стабильной даже после длительного процесса приработки, а если требуются дополнительные входы/выходы, серию MIC можно расширить в любой момент, что избавляет от необходимости переустанавливать оборудование для каждого нового проекта.

Каждый из двух аппаратных продуктов Advantech, на которых построена контрольная система ИИ, выполняет разные задачи. MIC-770 с установлен-

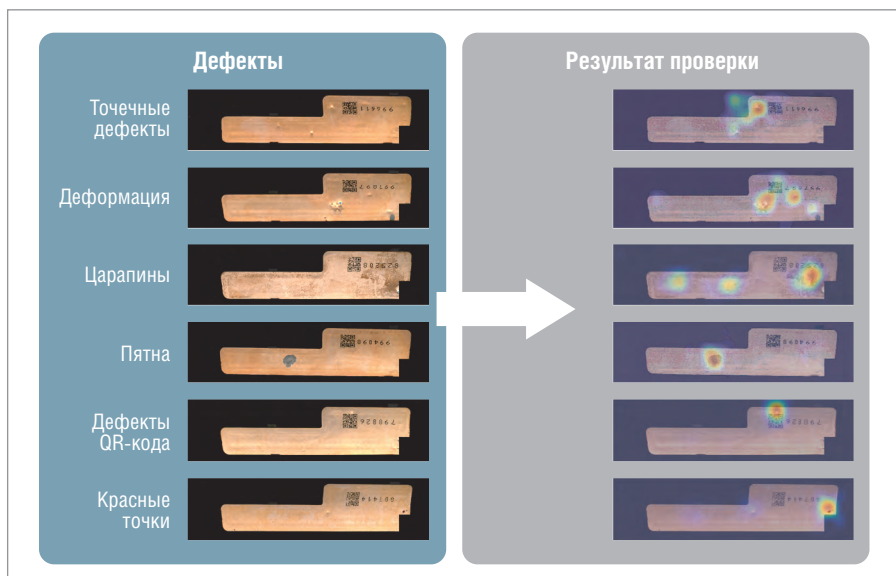


Рис. 9. Отбраковка деталей, не соответствующих шаблонам

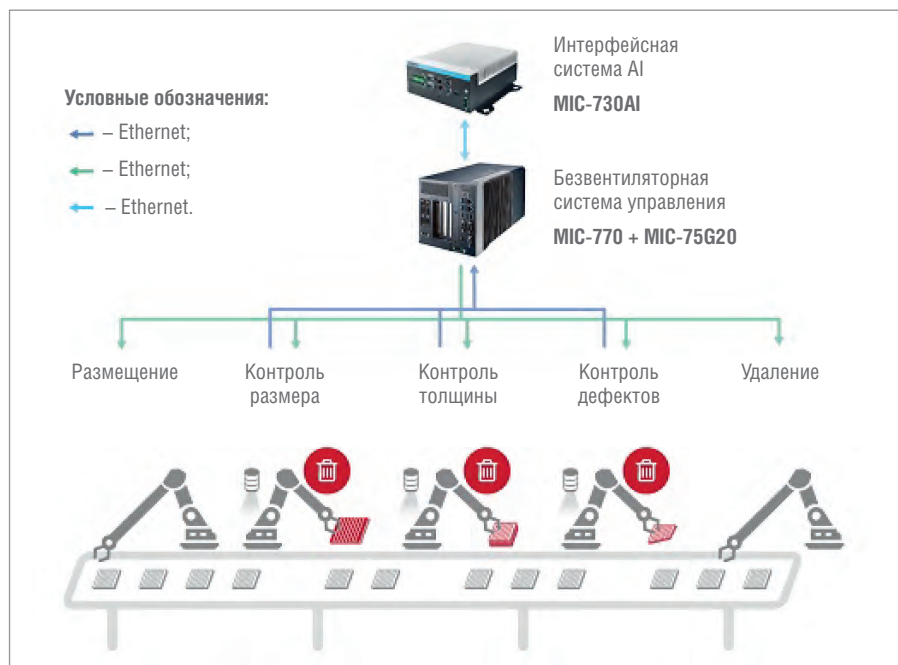


Рис. 10. Контрольная система ИИ на производстве теплоотводов

ным ПО SmaSEQ контролирует процесс инспекционной станции и проводит визуальный осмотр на основе правил, чтобы определить, соответствуют ли размер и толщина радиаторов спецификациям. MIC-730AI с установленным ПО SmaAI выполняет анализ изображений на основе ИИ для сравнения и выявления радиаторов с дефектами внешнего вида. Это стало возможным благодаря предварительной загрузке в SmaAI множества изображений дефектных продуктов. После того как SmaAI завершит соответствующее обучение на основе загруженных в него изображений, обученные модели помещаются в MIC-730AI. Затем на их основе можно проводить визуальный осмотр с помощью искусственного интеллекта, который способен оценить плоскостность и выявить трещины, пятна, царапины и другие дефекты, трудно классифицируемые с помощью общих физических правил (рис. 9).

Изначально на заводе-заказчике ожидали, что новая система будет иметь точность 90%, но решение SmaSoft и Advantech достигло точности 97%, что намного превышает изначальные требования. Раньше на производственной линии было десять инспекторов. На проведение трёх видов проверок каждого радиатора уходило порядка 30 секунд. Сегодня для проведения заключительной проверки требуется только один инспектор, а выполнение задачи занимает всего 4 секунды. Таким образом, внедрение решения не только снижает затраты на рабочую силу, но и повышает

эффективность контроля. Это решение для проверки с использованием ИИ имеет конфигурацию распределённой архитектуры, что позволяет одному MIC-770 при выполнении логического вывода ИИ взаимодействовать с несколькими MIC-730AI (рис. 10). Если на фабрике возникает необходимость внедрить дополнительные проверки на основе искусственного интеллекта или повысить их скорость, можно просто установить дополнительный MIC-730AI, подключённый посредством сетевого кабеля, что сделает будущие расширения заводской системы контроля удобными и бюджетными.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Аппаратные платформы для машинного обучения развиваются быстрыми темпами и становятся всё более доступными для применения в самых разных областях. Исключая человеческий фактор, они повышают эффективность производства, снижают процент брака продукции и даже делают возможной автоматизацию процессов, считавшихся совсем недавно исключительным уделом ручного труда. Системы машинного зрения на базе специализированных программно-аппаратных платформ Advantech представляют собой практически готовые решения, не требующие больших затрат на адаптацию к требованиям конкретных приложений, чем выгодно отличаются от аналогичных систем, разрабатываемых с нуля. ●

E-mail: textoed@gmail.com

НОВОСТИ НОВОСТИ

Новости ISA

Активные члены Российской Санкт-Петербургской секции ISA Андрей Михайлович Тюрликов, директор института информационных систем и защиты информации ГУАП, д.т.н., профессор, и Александра Михайловна Мельниченко, декан факультета дополнительного профессионального образования ГУАП, к.э.н., доцент, удостоены премии Правительства Санкт-Петербурга за выдающиеся достижения в области высшего образования и среднего профессионального образования за работу «Практика внедрения научных достижений в компетенции FutureSkills в области инфокоммуникационных систем».

Магистранты института аэрокосмических приборов и систем ГУАП А. Добровольская, президент студенческой секции ISA ГУАП 2019 года, и активный член студенческой секции ISA ГУАП Н. Богатов удостоены именных стипендий Правительства Санкт-Петербурга студентам образовательных организаций высшего образования и среднего профессионального образования. Магистрантке института аэрокосмических приборов и систем ГУАП, члену студенческой секции ISA ГУАП А. Добровольской назначена стипендия Президента Российской Федерации на 2020–2021 учебный год по приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики.

Студент института вычислительных систем и программирования ГУАП С. Ненашев, активный член студенческой секции ISA ГУАП, с проектом «Разработка программного обеспечения для высокоточной многосенсорной пространственно-распределённой локационной системы оперативного мониторинга для обмена и обработки информации в целях экологической разведки и прогнозирования чрезвычайных ситуаций» стал победителем программы «УМНИК» в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика РФ». Сергей также стал победителем петербургского конкурса «Студент года–2020» в номинации «Лучший в научном и техническом творчестве».

В канун Нового года в адрес Российской секции ISA поступили поздравления от коллег из Австралии, Бразилии, США, Великобритании, Италии, Франции, Испании, Ирландии. 1 января 2021 года в должность президента ISA вступил господин Steve Mustard (США). Вице-президентом ISA округа 12 с 1 января 2021 по 31 декабря 2022 года избран господин Francisco Diaz-Andreu (Испания), профессор Галина Юрьевна Пешкова (проректор ГУАП по развитию университетского комплекса) вступила в должность президента Российской



Первое заседание нового состава Общественного совета при Министерстве цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ

секции ISA. 1 января 2022 года на этом посту её сменит профессор Андрей Михайлович Тюрликов (директор института информационных систем и защиты информации ГУАП).

17 января 2021 года делегат Российской секции ISA, директор института технологий предпринимательства ГУАП А.С. Будагов принял участие в первом заседании исполкома ISA округа 12, проведённом в онлайн-формате новым вице-президентом ISA округа 12 господином Francisco Diaz-Andreu.

Активный член Российской секции ISA А.М. Мельниченко, декан факультета дополнительного профессионального образования ГУАП, доцент, избрана в состав Общественного совета при Министерстве цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации. Директор института аэрокосмических приборов и систем ГУАП, доцент Н.Н. Майоров преподнёс в дар Центру знаний ISA изданное в 2020 году учебно-методическое пособие «Основы автономного управления беспилотными авиационными системами для решения транспортных задач» (авторы Д.В. Еленин, А.С. Костин, Н.Н. Майоров). Президент Российской Санкт-Петербургской секции ISA проректор по развитию университетского комплекса ГУАП, профессор Г.Ю. Пешкова преподнесла в дар Центру знаний ISA изданное в 2019 году учебное пособие «Перспективы развития экономического потенциала территории России как составной части таможенной территории ЕАЭС».

Президент Российской секции ISA 2020 года профессор Владислав Федорович Шишляков награждён почётным дипломом ISA и специальным знаком «Past section president».

Со 2 по 5 февраля 2021 года в лаборатории беспилотных авиационных систем ГУАП проходил студенческий трек олимпиады Кружкового движения НТИ «Летающая робототехника». В 2021 году в олимпиаде приняли участие представители многих вузов России. Это команды таких университетов, как НГТУ,

СПбПУ, НИУ ВШЭ, МАИ, ИТМО, НИТУ МИСиС, ГУАП и других. Лаборатория беспилотных авиационных систем ГУАП обладает великолепной полётной зоной и современным оборудованием. Там есть всё, что необходимо участникам соревнований, а сотрудники лаборатории под руководством директора института аэрокосмических приборов и систем ГУАП Н.Н. Майорова (активного члена Российской Санкт-Петербургской секции ISA) принимают активное участие в проведении олимпиады и развитии направления в целом. Победителем олимпиады стала команда студентов ГУАП, в состав которой входила член студенческой секции ISA ГУАП Ангелина Добровольская.

4–5 февраля 2021 года в здании Правительства Москвы состоялся ежегодный Национальный форум информационной безопасности «Инфофорум-2021». Более 15 лет усилия организаторов Инфофорума направлены на создание условий для взаимодействия специалистов в области обеспечения информационной безопасности в Российской Федерации. Предметное обсуждение наиболее важных вопросов в этой области способствует поиску рациональных путей достижения высокого уровня национальной безопасности в информационной сфере. Организаторы конференции Инфофорума — Комитет Государственной Думы ФС РФ по безопасности и противодействию коррупции, Аппарат Совета Безопасности РФ, Минкомсвязи России, ФСБ России, ФСТЭК России при участии федеральных органов исполнительной власти. В рамках программы Инфофорума состоялось награждение лауреатов Всероссийского конкурса молодых специалистов и образовательных центров в области информационной безопасности «Инфофорум — Новое поколение». В номинации «Студент года» за отличные показатели в учёбе и участие в научно-исследовательской работе в области информационной безопасности дипломом лауреата была награждена магистрант кафедры безопасности информационных систем ГУАП, член студенческой секции ISA ГУАП Анна Фоминых, руководитель — заведующий кафедрой безопасности информационных систем ГУАП, доцент А.А. Овчинников (один из первых членов студенческой секции ISA ГУАП, президент студенческой секции ISA ГУАП 2001 года). Анне Фоминых также был вручён диплом призёра Всероссийского этапа открытого конкурса на лучшую научную работу студентов в области информационной безопасности 2020 года. В этом году пять призовых мест конкурса сумели завоевать магистранты кафедры безопасности информационных систем ГУАП. В подготовке студентов большое участие принял А.М. Тюрликов, директор института информационных систем и защиты информации ГУАП, профессор, избранный президент Российской Санкт-Петербургской секции ISA.

18 февраля 2021 года в Петрозаводске член студенческой секции ISA ГУАП, студент института вычислительных систем и программирования ГУАП Максим Русанов стал победителем в Международном учебно-исследовательском конкурсе «Youth for Science 2021» в номинации «Технические науки». Он награждён дипломом I степени Международного центра научного партнёрства «Новая наука» как автор исследовательской работы «Создание игры „Capër“ на базе OpenGL».

4 марта в ГУАП состоялся III Международный форум «Метрологическое обеспечение инновационных технологий». В 2021 году в форуме приняли участие более 400 специалистов в области метрологии. Форум объединил традиционные научные направления, такие как «Экономика метрологии», «Инновационные технологии в приборостроении и радиоэлектронике», «Измерения в машиностроении и в системах автоматизации технологических процессов». Также были сформированы новые секции, появление которых продиктовано современными реалиями: «Стандартизация и инфраструктура качества: проблемы и перспективы», «Инновационные образовательные методы для подготовки высококвалифицированных учёных и специалистов» и другие. Большое участие в организации и проведении форума приняли активные члены Российской Санкт-Петербургской секции ISA: Юлия Анатольевна Антохина (ректор ГУАП), Анатолий Аркадьевич Оводенко (президент ГУАП), Владислав Фёдорович Шишляков (проректор по образовательным технологиям и инновационной деятельности ГУАП), Елена Георгиевна Семёнова (директор института фундаментальной подготовки и инновационных технологий ГУАП). ●

Продукты ICONICS в современной автоматизации

Юрий Широков

Уже более тридцати лет компания ICONICS является разработчиком решений HMI/SCADA для визуализации и управления в масштабе реального времени. Сегодня компания предлагает в составе своих продуктов широкую функциональность и разнообразные наборы аналитических решений. В этой статье мы на нескольких примерах реальных внедрений покажем, как продукты ICONICS помогают решать задачи автоматизации на современном уровне.

ИСПЫТАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Comau Pico — крупнейший в мире поставщик комплексных решений для автомобильной промышленности под ключ. Обладая более чем 50-летним опытом в области автоматизированной сборки, Comau Pico предлагает беспрецедентный объем инжиниринговых услуг на рынке Северной Америки.

После заключения контракта Ford Motor с Comau Pico на заводе двигателей в Дирборне (штат Мичиган) было построено несколько тестовых стендов в составе производственной линии, причём каждый испытательный стенд генерирует несколько сотен информационных тегов. На стендах собственной разработки для тестирования двигателей Comau Pico использует в своих системах автоматизации продукт GENESIS (включающий компоненты GraphWorX™, TrendWorX™, AlarmWorX™ и ScriptWorX™. Компания Comau Pico также

установила это программное обеспечение на других заводах Ford Motor, в том числе в Мексике и Канаде. Пакет GENESIS был выбран в основном благодаря простоте использования, скорости работы и 100% OPC-совместимости.

Компании Ford требовалось полное тестирование каждого произведённого на этом заводе 4- и 6-цилиндрового двигателя, а также регистрация и отслеживание результатов, как для холодного, так и для горячего тестирования. Холодное тестирование не предусматривает запуск, и двигатель в основном приводится в движение внешним приводом. При этом все жидкости в двигателе присутствуют, и он проходит определённые циклы испытаний без топлива. Горячее испытание включает запуск двигателя и прохождение различных испытательных циклов. На испытательных стендах проводится измерение нагрева и охлаждения жидкостей, а также анализ состава выхлопных газов, син-

хронизация зажигания и снятие динамических характеристик двигателя. Все параметры тестирования записываются через локальную сеть в архивные базы данных. Comau Pico установила более 50 таких испытательных стендов на шести заводах по производству двигателей Ford (рис. 1).

Для записи истории испытаний, производимых на каждом испытательном стенде (рис. 2), Ford использует ICONICS DataWorX™ и GraphWorX™. Затем подготовленная информация о параметрах передаётся по локальной сети Ford Motor в базу данных POSMON® на основе Oracle®. Попавшая в базу данных информация о тестировании становится доступна всем управляющим производственными цехами авторизованным пользователям, имеющим к ней доступ. Кроме того, для каждой линии тестирования двигателей доступны производственные показатели, частота отказов и анализ простоев, что позволяет Ford пла-

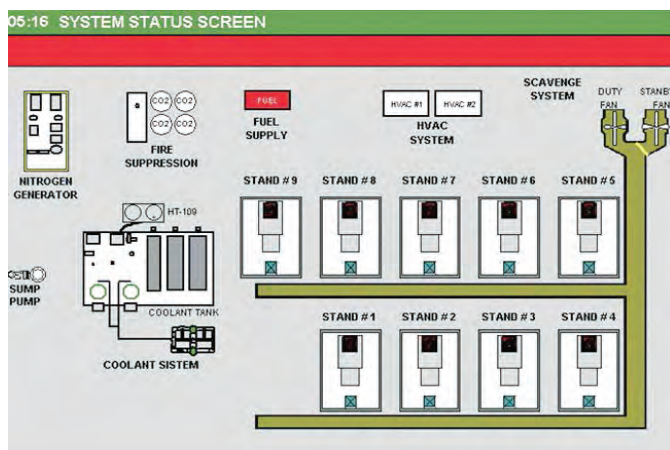


Рис. 1. Экран статуса системы

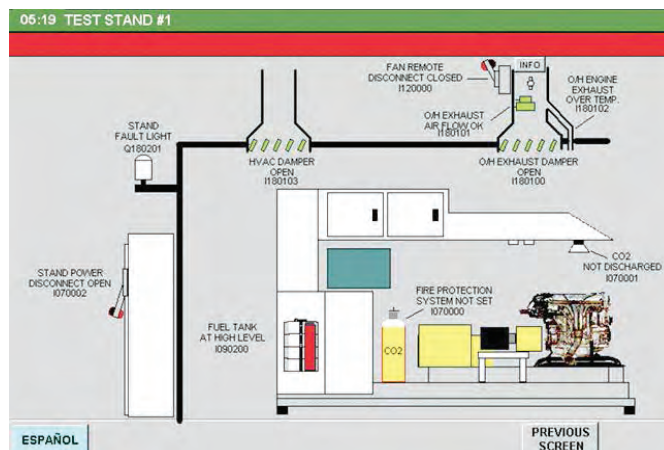


Рис. 2. Мониторинг тестового стенда



Рис. 3. Почти каждая третья машина в Европе оснащена шинами Continental

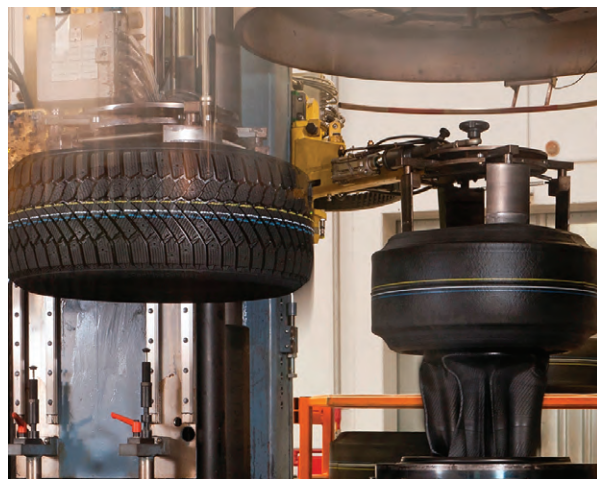


Рис. 4. Процесс производства шин Continental

нировать профилактические ремонты и замену оборудования и систем на производстве. Эти показатели производительности также можно использовать для управления цепочкой поставок компонентов и сырья, необходимых для производства двигателей.

Производство шин

Компания Continental AG с центральным офисом в Ганновере (Германия) является мировым лидером, входящим в четвёрку крупнейших производителей шин. Основанная в 1871 году как производитель резины компания теперь имеет подразделения управления тормозными системами, салонной электроники, автомобильной безопасности, компонентов трансмиссий/шасси, тахографов и дополнительных аксессуаров для автомобильной и транспортной промышленности. Почти каждый третий автомобиль в Европе ездит на шинах Continental (рис. 3). Сегодня в компании работает более 227 000 сотрудников в 56 странах мира.

Continental потребовалось обновление системы анализа процессов и системы управления на площадках по производству шин для легковых машин, лёгких грузовиков и автобусов. Всего речь шла о 18 производствах, расположенных по всему миру (рис. 4). Первоначально цель состояла в разработке системы, которая могла бы справиться со сбором данных в реальном времени с производственного оборудования для анализа и оптимизации процессов.

Так родился DOPAC — это внутреннее название проекта, инициированного Continental, что означает “Database for Online Process Analysis and Control”, или «База данных для онлайн-анализа и контроля процессов».

В самом начале процесса в компании Continental было принято решение отказываться от установленных устаревших систем и, рассмотрев предложения нескольких поставщиков, в качестве основы выбрали DOPAC ICONICS HMI/SCADA. Новая система Continental должна была стать инструментом для постоянного улучшения производственных процессов компании методами статистического управления процессами (SPC), основанного на анализе ключевых данных, относящихся к характеристикам продукта. Были определены фактические данные о продуктах и процессах, на основе которых впоследствии требовалась расширенная аналитика. На пилотном этапе в Continental уделяли приоритетное внимание сбору производственных данных в реальном времени. Другой необходимостью была избыточная архитектура, включающая буферизацию данных от первичных источников. Компании также требовались интеграция систем, высокоскоростное сжатие и отображение данных. Следующим в списке приоритетов был процесс анализа. Выбранная система должна была обеспечивать механизм принятия решений и оптимиза-

ции рабочего процесса, то есть онлайн-функциональность SPC. Дополнительными требованиями Continental к функциональности были настраиваемые аналитические панели (dashboards) и возможности архивирования данных. На разработку прототипа системы ушёл год. По окончании пилотного проекта Continental DOPAC была установлена на двух площадках и на более чем десяти рабочих местах на каждом объекте. Для проверки бизнес-сценариев компания продолжает использование DOPAC в режиме выполнения определённых технических тестов. Полностью готовая система будет работать с ПЛК разных марок, обрабатывать исходные данные от групп датчиков/меток в соответствии с заданной логикой и поддерживать интерфейс с имеющимися MES-системами компании. Среди очевидных преимуществ программного обеспечения ICONICS в компании Continental отмечают его прозрачность, веб-ориентированность и лёгкость установки. После завершения пилотной фазы системы DOPAC Continental планирует внедрить решения от ICONICS на всех остальных производственных площадках (рис. 5).



Рис. 5. Испытания шин WinterContact

Литейные машины

IDRA Presse — ведущий производитель пресс-форм для литейных машин. IDRA производит большие (развивающие усилие до 5000 тонн) машины для литья металлов под давлением и продаёт их клиентам по всему миру. Основной рынок для IDRA — это автомобильная промышленность, где машины компании используются для литья блоков двигателей и деталей кузовов автомобилей для таких известных клиентов, как Mercedes-Benz, Ford, GM, Chrysler, VW, BMW, Fiat и многих других. Среди заказчиков IDRA Black & Decker, Electrolux, Siemens. После оценки предложений девяти поставщиков, среди которых были Intellution, Wonderware, WinCC и RSView, IDRA выбрала ПО ICONICS как продукт, обеспечивающий современный мониторинг и контроль. Программный пакет GENESIS HMI, включающий GraphWorX™, AlarmWorX™, TrendWorX™ и ScriptWorX™, обеспечивает мониторинг на каждой машине для литья под давлением. Жёсткое требование состояло в наличии программной системы с возможностью собирать данные в масштабе реального времени, так как необходимо контролировать параметры работы установки с частотой 10 000 циклов в секунду. Установки используют внешнюю систему отбора проб, оснащённую операционным программным обеспечением, работающим в реальном времени. Эта система через Ethernet связана с программным обеспечением ICONICS посредством OPC-сервера на ПК, на котором модуль системы GENESIS на основании собранных данных выделяет тренды. Затем эти данные отправляются через локальную сеть в централизованную базу данных для окончательной оценки и хранения.

Программное обеспечение ICONICS GENESIS обеспечивает контроль и визуализацию для оператора всех этапов технологического процесса по прессованию металла под давлением. Оператор имеет возможность устанавливать параметры машины и видеть важную информацию о процессе в реальном времени. Все данные о работе пресс-машины в режиме реального времени пресса собираются и хранятся в реляционной базе данных. Все собранные архивные данные также доступны на графическом дисплее. Это же распространяется и на данные ActiveX, получаемые от сторонних систем. Для отображения и хранения данных процесса IDRA использует про-

дукт ICONICS TrendWorX™. Каждая пресс-машина оснащена двумя сетевыми интерфейсными картами: одна, для передачи собранных данных в реальном времени по локальной сети, будет храниться в базе данных, а посредством второй конечный пользователь получает доступ ко всем сохранённым данным через драйвер ODBC. Для дистанционной диагностики и обновления ПО из IDRA на пресс-машине также установлен модем. К системе пресса подключено до четырёх ПЛК Siemens, один ПЛК Allen-Bradley, и она имеет более 500 точек ввода/вывода с 300 тегами. Полная отладка была завершена IDRA в течение 18 месяцев. Использование стандартных библиотек программного обеспечения ICONICS позволяет IDRA разработать специальное ПО, персонализированное для каждого пользователя. Это также помогло разработать специальный компонент ActiveX, предоставляющий графический интерфейс для визуализации линии впрыска, интерфейс ПЛК, кнопочную навигационную панель, используемые в работе. ICONICS позволяет IDRA легко решать вопросы с индивидуальными настройками с учётом требований различных клиентов. ПО ICONICS настолько гибкое, что основанную на нём систему управления прессом в 30% случаев можно перестроить нужным образом без специального программирования.

Вода — основа жизни

Хайдарабад — столица штата Андхра-Прадеш — является одним из быстрорастущих городских конгломератов Индии. Это типичный внутренний город, расположенный на юго-востоке страны. Для эксплуатации систем водоснабжения и канализации города в 1989 году было сформировано управление городским водоснабжением и канализацией

Хайдарабада (HMWSSB). В сухие жаркие месяцы в Хайдарабаде наблюдается нехватка питьевой воды, а во время сезона дождей, который обычно длится с конца июня по начало октября, вода в относительном достатке. HMWSSB было поручено разобраться с обеспечением надёжными источниками воды и очисткой сточных вод для нужд граждан. Управление обратилось за помощью в автоматизации систем водоснабжения и канализации к компании Nish Automation, которая, в свою очередь, рекомендовала программные решения ICONICS для промышленной автоматизации, в частности, пакет GENESIS64, интегрируемый с современными 64-битными вычислительными машинами и новейшими операционными системами от Microsoft. HMWSSB требовалось решение для сбора, обработки, визуализации и контроля данных с многочисленных объектов, расположенных на обширной территории. Нужно было отслеживать движение воды в городе от источников до сброса в канализацию. Промышленные ПК под управлением GENESIS64, WebHMI (5 узлов), а также ReportWorX Lite и другое программное обеспечение ICONICS подключаются к 84 удалённым оконечным устройствам (RTU) под управлением ПЛК Schneider Electric, на которых реализован ввод/вывод, в свою очередь, подключённых через семь сотовых терминалов Matrix Simado GDT11 (FTC) и Ethernet-сервер Moxa Nport 5610. Эти системы RTU/PLC взаимодействуют непосредственно с расходомерами, датчиками уровня и прочими устройствами производства Siemens. SCADA-система верхнего уровня реализована на базе 64-битных продуктов GraphWorX64 и TrendWorX64, ReportWorX, входящих в пакет GENESIS64 (рис. 6). В результате

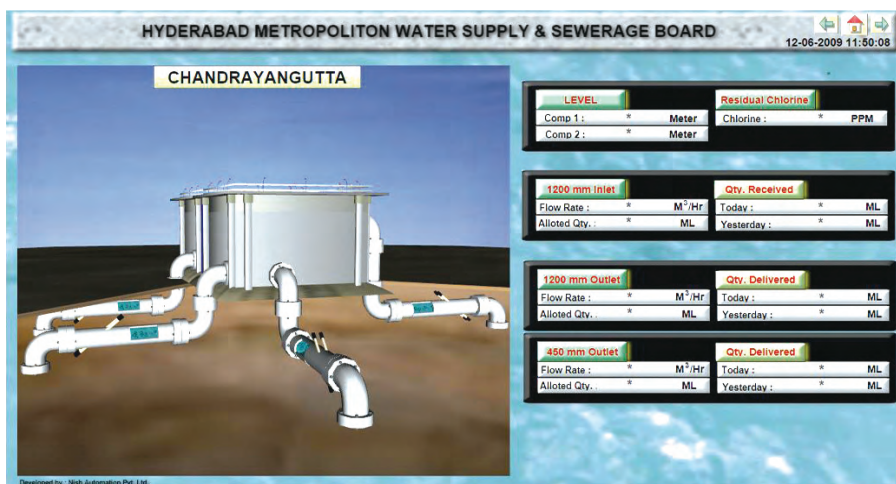


Рис. 6. Контроль состояния хранилища воды

Новые возможности для развития бизнеса



- ▶ Современная система диспетчерского управления и сбора данных
- ▶ Надежная передача данных по OPC UA
- ▶ Прекрасный уровень визуализации
- ▶ Интеграция с Microsoft Bing, Google Maps и ESRI
- ▶ Снижение эксплуатационных расходов на обслуживание объекта
- ▶ ПО сертифицировано для Windows 10, Windows 8.1, Windows Server 2012, Windows Server 2016, Windows Server 2019
- ▶ Поддержка данных OPC UA, OPC DA, A&E, HDA, BACnet, SNMP

VISUALIZE



ANALYZE



MOBILIZE



CLOUD



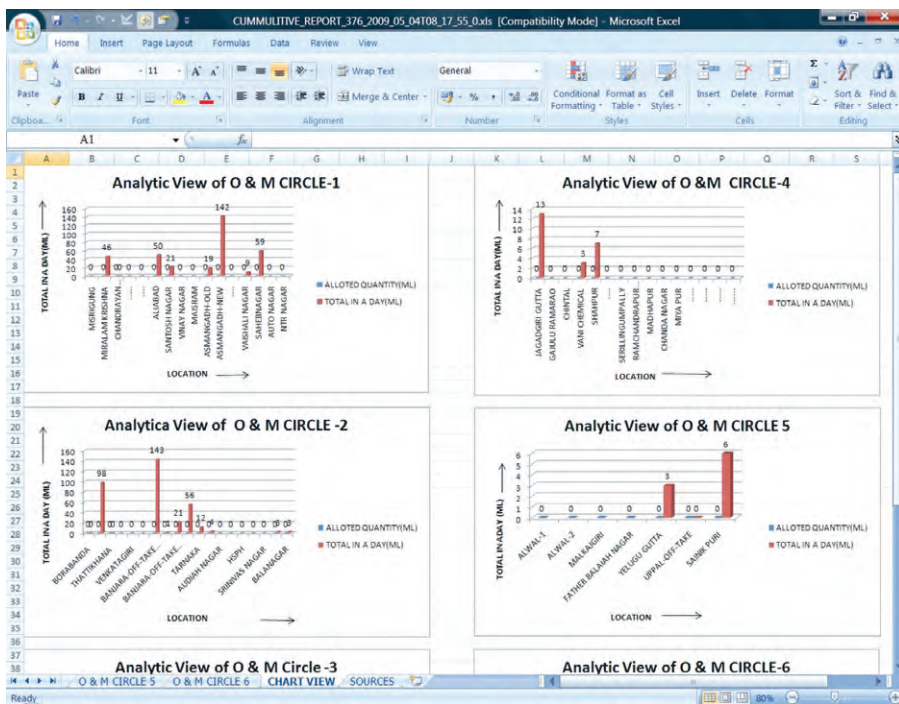


Рис. 7. Расширенная аналитика с выгрузкой в Excel

Nish Automation смогла удовлетворить потребности HMI/SCADA для бизнес-визуализации процессов водоснабжения и водоочистки (рис. 7).

Как связать 14 заводов

Компания ScholleIPN (Гейтсхед, Великобритания) ежедневно обслуживает миллионы людей, предоставляя им безопасные и экологичные упаковочные решения. Сегодня компания близка к тому, чтобы внедрить решения ICONICS на всех своих 14 производственных площадках, на которых работает более сотни машин. Благодаря этому ScholleIPN получит вертикально интегрированное решение для контроля качества и логистики на всех своих производствах.

Экструзия плёнки представляет собой выдавливание трубки из расплавленного полимера через матрицу, в процессе которого в несколько раз увеличивается её начальный диаметр и образуется тонкоплёночный пузырь. Этот пузырь затем остужается, и полученная плёнка используется в качестве упаковки.

Литьё под давлением — это процесс, при котором расплавленный материал впрыскивается в предварительно созданную форму. Эта процедура является самым распространённым методом изготовления деталей из пластика, особенно из термопластов и термореактивных полимеров, который хорошо подходит для производства больших объёмов одинаковых компонентов.

В управлении такими сложными и высокопроизводительными производ-

ственными процессами у компании исторически накопились различные проблемы: ScholleIPN оказалась в положении, типичном для многих организаций с глобальным распределением производственных мощностей. Управление их данными было разрозненным, возникли сотни обособленных «островов» данных. На каждом локальном объекте линейные операторы вели расчёт показателей эффективности и качества активов вручную. При обобщении этих данных команда головного офиса сталкивалась с тем, что на каждой локальной площадке эти показатели рассчитывались немного по-разному, что приводило к ещё большему несоответствиям. Таким образом, вывести показатели общей эффективности оборудования не представлялось возможным. Наконец, на площадках с автоматизированной системой управления производством были внедрены разные программные платформы, что также создавало трудности. Таким образом, обобщении показателей производительности между площадками не могло идти и речи. Традиционно линейный персонал подводил итоги смены вручную, разнося показатели в конце заказа или смены на бумаге, что снова задерживало коммуникацию и, разумеется, приводило к человеческим ошибкам. ScholleIPN на своих производствах собирает большой объём данных. Объёмы измерений на один продукт могут колебаться от 85 до 140 точек данных. Теперь же некоторые из более крупных про-

изводственных машин имеют возможность фиксировать данные процесса в объёмах свыше 1500 точек.

Для собственной ИТ-команды ScholleIPN основные проблемы заключались в том, что каждая производственная площадка была уникальна в плане используемого ПО и решений SCADA. Были и некоторые, в основном старые, объекты, не подключённые к глобальным системам отчётности. Управление такой сетью было достаточно трудным, и без согласованной единой платформы его немыслимо было масштабировать по всему миру.

ScholleIPN провела обширный предварительный анализ конкурирующих решений в области программного обеспечения, и ПО ICONICS было выделено из прочих из-за оперативности и качества, с которыми происходит совершенствование продукта. Было отмечено, что ICONICS значительно превзошла своих конкурентов в инновационной сфере. Также компанией ScholleIPN было оценено близкое сотрудничество ICONICS с Microsoft (как для локальных систем, так и для облачных на основе Azure). В итоге компания ICONICS была выбрана в качестве поставщика решения.

Обкатка и верификация концепции от ICONICS длилась шесть месяцев на трёх разных заводах. На базе отработанного простого решения впоследствии ScholleIPN, модифицировав некоторые его составляющие, приступила к построению рабочей системы. Всё началось с завода Гейтсхед в Великобритании. Скорость, с которой эта система была развёрнута на нескольких площадках по всему миру, свидетельствует о том, что ICONICS Bulk Asset Configurator (BAC) является полезным инструментом, несомненно сокращающим затраты и усилия по внедрению распределённых глобальных решений. При помощи инструмента BAC ScholleIPN определила классы оборудования для шести типов машин и для более 100 единиц оборудования и после этого смогла описывать до семи машин в час, включая вычисление OEE (Overall, Equipment, Effectiveness — доступность, производительность и качество) и все другие соответствующие оборудованию показатели. Это поразительное достижение, сэкономившее много дней и даже, возможно, недель разработки.

С оборудованием ScholleIPN взаимодействует множество одноплатных компьютеров Raspberry Pi, обеспечиваю-

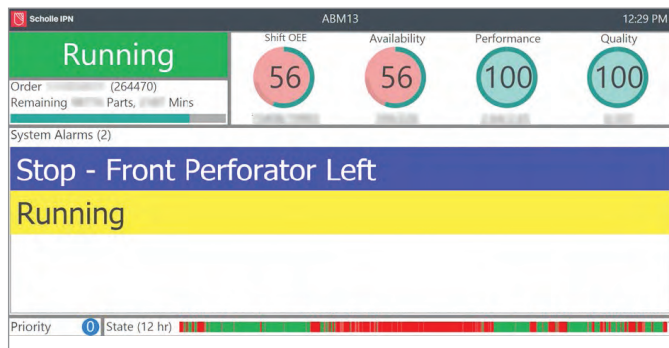


Рис. 8. Контрольный экран установки, реализованный на Raspberry Pi

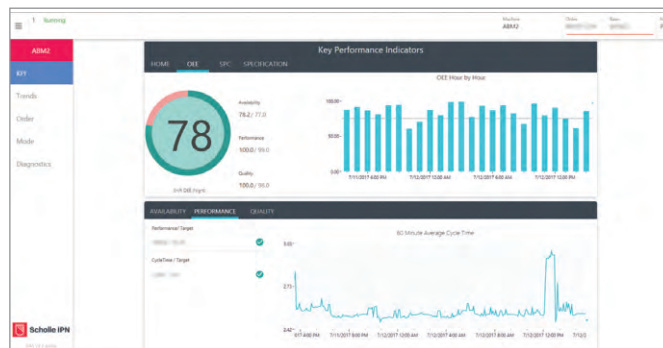


Рис. 9. Доступность, OEE по часам и показатели обзора производительности

щих интерфейсы GENESIS64™, ориентированные на отображение показателей KPI, а также передачу данных для анализа в местных офисах и диспетчерских (рис. 8). ПО ICONICS рассчитывает статистику OEE в реальном времени текущей смены, текущего заказа и прошедшего часа (то есть каждую минуту система производит расчёт за последние 60 минут относительно текущего времени). Ползущая диаграмма в сочетании с приборной панелью ICONICS с плоским дизайном сразу указывает параметры, по которым машина вышла за пределы целевой нормы. В систему также интегрированы непроизводственные данные для передачи в существующую систему ERP (рис. 9).

Таким образом, ScholleIPN перешла полностью с бумажного сбора данных на электронные носители, при этом максимально задействовав мобильные гаджеты благодаря приложению MobileHMI, работающему на любом устройстве. Все экраны системы полностью построены на адаптированной для мобильных устройств технологии HTML5. Благодаря этому экраны информационных панелей будут масштабироваться в соответствии с конкретными параметрами устройства, на котором они отображаются.

Для сбора данных корпоративной и локальной отчётностей ScholleIPN использует ICONICS GENESIS64 Server и отправку данных в облако Microsoft Azure, на котором работает Microsoft Power BI.

Поскольку рабочая технология на всех производственных площадках уже опробована, ScholleIPN стремится подключить ещё больше своего оборудования, благо возможности подключения к существующей платформе ICONICS при интеграции новых активов и технологий не вызывают сложностей.

В качестве развития проекта ScholleIPN планирует интегрировать в эту систему функции управления и контроля за потреблением энергии.

ОБИТАТЕЛИ ОКЕАНАРИУМА ДОВОЛЬНЫ

В океанариуме зоопарка Блейдорп (Роттердам, Нидерланды) живёт кит, находится коралловый риф, лес ламинарий, скала с птицами и, что многие посетители считают самым впечатляющим, огромные акулы. Вода океанариума — это полностью натуральная чистая морская вода, регулярно обновляемая и подвергающаяся очистке.

Программная автоматизация технического хозяйства океанариума была поручена компании Koning & Hartman, а она выбрала в качестве основы комплекса автоматизации продукты ICONICS GENESIS64™ HMI/SCADA.

Каждый месяц почти пять процентов воды океанариума подвергается фильтрации, чтобы акулы, тропические рыбы, кораллы, королевские пингвины, морские львы и белые медведи могли чувствовать себя как дома. Многие люди даже не догадываются, насколько велики установки очистки воды в океанариуме. Многочисленные ПЛК Mitsubishi серии IQ-F гарантируют, что фильтры всегда находятся в рабочем состоянии и вода поступает в нужном количестве. С этих ПЛК всегда можно получить данные для контроля качества процесса. Из этих подключённых устройств можно извлечь массу данных, таких как уровень и температура воды в бассейне или сведения о текущем состоянии насосов. Эти данные после передачи их по сети можно визуализировать. Именно тут и появляется ПО ICONICS. Благодаря удобству использования GENESIS64 информационные и контрольные панели были настроены быстро и легко. С помощью полученного решения сотрудники зоопарка Блейдорп в режиме реального времени видят состояние всех вольеров для животных в океанариуме. Если в одном из помещений что-то пойдёт не так, генерируется сигнал тревоги. Кроме того, может быть сделан, например, обзор уровня воды в

аквариуме с акулами за последний год. В новой системе сотрудники могут просматривать текущие статусы процессов в океанариуме со своих смартфонов.

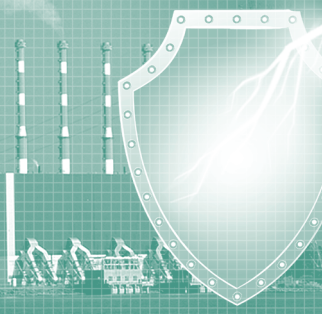
ПО ICONICS было выбрано из списка конкурентных предложений благодаря удобным интерфейсам, цене и возможности быстрого развёртывания. Вся система была реализована в сотрудничестве с техническим отделом зоопарка, и теперь сотрудники чувствуют свою сопричастность к успеху проекта, завершённого без каких-либо ожиданий помощи от третьей стороны.

Операторы океанариума зоопарка Дьергаарде Блейдорп обнаружили, что использование GENESIS64 может быть легко расширено на все системы. После дополнительного обучения сотрудников зоопарк планирует развернуть и расширить приложение: рассматривается будущая интеграция с системой управления энергопотреблением зоопарка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ICONICS — ведущий поставщик отмеченных наградами средств визуализации в реальном времени, HMI/SCADA, управления энергопотреблением, обнаружения неисправностей. На основе ПО ICONICS реализуются решения по технологиям производственного интеллекта, Интернета вещей и наборов аналитических решений для повышения эффективности работы. ПО ICONICS обеспечивает значительное снижение затрат на проектирование, строительство, развёртывание и обслуживание для широкого круга производственных компаний и владельцев зданий. Решения ICONICS помогли стать более прибыльными, гибкими и эффективными огромному числу клиентов компании: продукты ICONICS установлены в более чем 350 000 приложений по всему миру и работают в более чем 70% компаний из списка Global 500. ●

E-mail: textoed@gmail.com



Искусственный интеллект – помощник в сфере здравоохранения

Анна Клекот

С начала 2010-х годов под влиянием впечатляющих успехов, полученных в результате применения многослойных нейронных сетей (в первую очередь свёрточных и рекуррентных), область искусственного интеллекта привлекла серьёзное внимание как со стороны учёных и инженеров, так и со стороны инвесторов. На данный момент нет отрасли, где не велись бы работы по внедрению таких систем. Благодаря совместной работе компаний SmartCow и Aetina искусственный интеллект служит на благо человечества в борьбе с распространением коронавирусной инфекции.

Роль здравоохранения во время пандемии

Система здравоохранения является одной из фундаментальных и важнейших частей современного общества. Огромные усилия направлены на проведение инновационных медицинских исследований, которые повышают ценность данной системы для каждого человека. Исторически люди уже несколько раз переживали различные пандемии, последствия которых просто ужасающие. Для сохранения человеческих жизней в реалиях пандемии новейшие научные разработки в сфере медицины в сочетании с современными технологиями позволяют выявлять болезни на ранних стадиях и лечить их до того, как организму будет нанесён непоправимый урон, а также предотвращать массовое заражение населения.

На сегодняшний день, согласно исследованиям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), самый доступный способ самозащиты человека во время пандемии, вызванной коронавирусной инфекцией, передающейся воздушно-капельным путём, — это ношение медицинской маски для лица. Независимо от того, где находится человек: в больнице, в других медицинских учреждениях, в школе, на транспорте, в офисе или в любом другом общественном месте — маска для лица может сдерживать натиск около половины микробов и вирусов, хирургическая маска для лица способна защитить примерно от 90% бактерий и вирусов, а маска для лица

№ 95 может противостоять нападению до 95% вирусов.

Итак, ношение маски для лица должно иметь решающее значение для профилактики и защиты от заражения инфекцией. Это важно не только для того, чтобы предохранить себя от заражения, но и чтобы остановить распространение вируса от человека к человеку. Более того, остановить распространение пандемии возможно лишь при условии, что все люди будут соблюдать рекомендации ВОЗ по обязательному ношению масок в общественных местах.

Искусственный интеллект встал на защиту от коронавируса

К сожалению, далеко не все люди осознают опасность, возникающую перед человечеством во время пандемии, и отказываются носить маски, соблюдать социальную дистанцию, а также следовать другим рекомендациям Всемирной организации здравоохранения. По этой причине возникла необходимость выявлять таких нарушителей, и компания SmartCow одной из первых занялась разработкой комплекса аппаратно-программных средств для решения проблемы контроля за соблюдением мер по стабилизации распространения пандемии.

Так как в реалиях современного мегаполиса, где ежедневно миллионы людей находятся на улицах и в других общественных местах, выявлять нарушителей масочного режима силами полиции является малоосуществимой задачей, ком-

пания SmartCow предложила использовать системы видеонаблюдения с камерами высокого разрешения и последующей обработкой видеопотока с помощью технологии искусственного интеллекта — ИИ (рис. 1). Группа специалистов компании направила свои силы на разработку многофункционального алгоритма обнаружения, который включает шесть типов моделей:

- 1) оценка соблюдения социальной дистанции,
- 2) обнаружение людей без масок,
- 3) обнаружение отсутствия перчаток,
- 4) обнаружение медицинских фартуков,
- 5) обнаружение медицинского костюма для всего тела,
- 6) классификация безопасного чихания.

Однако создать программный продукт недостаточно, необходимо найти технические средства, на которых он будет работать эффективно. Алгоритмы ИИ имеют отличную от обычных программ структуру и для лучшего результата требуют вычислителей, отличных от привычных нам компьютеров. Основная разница заключается в необходимости использования многопоточности и большого количества процессорных ядер, и если мы воспользуемся классическими процессорами, то их цена будет просто колоссальной, а также будет очень значительным энергопотребление, которое потребует мощного теплоотвода. Помимо этого, габариты подобной системы не позволят установить её в системы турникетов метро и вблизи камер видеонаблюдения, для ре-



Рис. 1. Пример работы программы от компании SmartCow



Рис. 2. Одноплатный компьютер AN110-NAO Aetina

шения данной задачи наилучшим образом подходят модули для встраиваемых систем.

Главными критериями выбора стали следующие требования:

- малый форм-фактор для лёгкой интеграции платформы в системы, применяющиеся для решения различных задач;
- наличие наиболее часто используемых портов ввода-вывода для быстрого создания прототипа устройства;
- поддержка различных вычислительных модулей в системах на базе искусственного интеллекта, позволяющих выбрать необходимую по производительности платформу;
- наличие долгосрочной технической поддержки.

Компания SmartCow остановила свой выбор на платформе AN110-NAO от Aetina (рис. 2), построенной на базе решения NVIDIA Jetson.

Что же такое NVIDIA Jetson?

NVIDIA Jetson — это решение, представляющее собой систему на модуле (SoM) с процессором, графической картой, интегральной схемой управления

питанием (PMIC), памятью DRAM и флэш-памятью, что позволяет сэкономить средства и время на разработку. Jetson представляет собой масштабируемое решение, предназначенное для встраивания на несущие платы (Carrier Board), разработанные для конкретных задач.

Использование систем на модуле (SoM) значительно упрощает создание встраиваемых систем, так как производителю специфического решения требуется разработать только плату с обвязкой (Carrier Board) для периферии и установить на неё готовый вычислительный модуль. Это позволяет снизить затраты на разработку сложных материнских плат и сфокусироваться на качестве сборки и дополнительных опциях. Также это проще для разработчиков, так как они могут использовать тот же самый модуль SoM в виде платы разработчика, пока финальное устройство ещё не готово. В итоге разработчик ПО получает предсказуемое аппаратное окружение и может быть уверен, что при переносе программ на финальное устройство производительность не изменится. Это особенно важно при создании систем машинного обучения, когда результат во

многом зависит от характеристик аппаратной части продукта.

РЕШЕНИЕ ОТ AETINA

Компактная система AN110-NAO (87,4×67,4 мм) с модулем Jetson Nano от NVIDIA (70×45 мм) обеспечивает супервычислительную производительность для периферийных устройств. Решение обеспечивает 472 Гфлопс для быстрой работы современных алгоритмов искусственного интеллекта и с лёгкостью позволяет развернуть программное решение от SmartCow. Подобная производительность даёт возможность поддерживать стабильную работу одного модуля распознавания. Модуль Jetson Nano построен на однокристальной системе NVIDIA Tegra X1 с кодовым названием NVIDIA Erista, с использованием четырёхъядерного процессора Cortex-A57 и графического процессора с архитектурой Maxwell со 128 ядрами CUDA.

Характеристики AN110-NAO включают 4 ГБ ОЗУ LPDDR4 и 16 ГБ флэш-памяти eMMC. Последовательные интерфейсы MIPI CSI — один 2-полосный MIPI CSI-II FPC 15 контактов и один 4-полосный MIPI CSI-II FPC 36 контактов — позволяют подключать к плате ли-

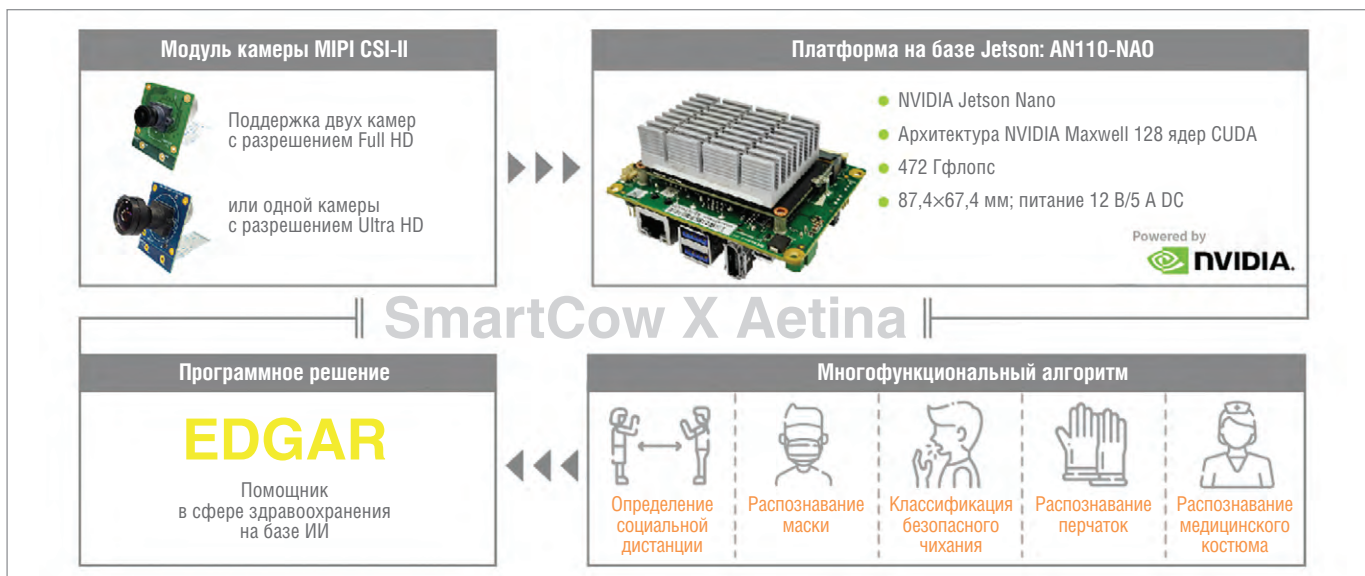


Рис. 3. Схема аппаратно-программного комплекса SmartCow и Aetina

Таблица 1

Технические характеристики серии AN110 Aetina

Характеристики	Серия AN110
SOM-модуль	NVIDIA Jetson Nano/Xavier NX
Габаритные размеры	87×67 мм
Дисплей	1×HDMI 1×eDP
Аудио	HDMI
Ethernet	1×Gigabit Ethernet (10/100/1000)
USB	2×USB 3.2 Gen1 Type A 1×USB OTG Micro AB
SD-карта	1×слот MicroSD-карты
M.2	1×M.2 E Key 2230
UART	2×UART
RS-232	1×RS-232
I ² C	1×I ² C
GPIO	5×GPIO
SPI	1×SPI
Питание	12 В/5 А DC
Диапазон рабочих температур	–25...+80 °C
Диапазон температур хранения	–40...+85 °C
Гарантия	14 месяцев

бо одну камеру с разрешением 4K (4096×2160 пикселей), либо две камеры с разрешением Full HD (1920×1080 пикселей). Предоставляемый пакет драйверов обеспечивает быструю разработку системы и высочайшую точность захвата изображения (рис. 3). Технические ха-

рактеристики платы серии AN110 представлены в табл. 1.

Для ситуаций, где необходимо использование всех шести модулей распознавания, Aetina предоставляет платформу AN110-NX (рис. 4) с более высокой производительностью для работы искус-



Рис. 4. Одноплатный компьютер AN110-NX Aetina

ственного интеллекта. Данная плата построена на базе модуля NVIDIA Jetson NX с 6-ядерным 64-разрядным процессором Carmel с архитектурой ARM® v8.2, с 6 МБ сверхоперативной памяти (L2) и 4 МБ сверхоперативной памяти (L3) и с графическим процессором NVIDIA Volta с 384 ядрами CUDA, 48 тензорными ядрами и двумя нейропроцессорами NVDLA (NVIDIA Deep Learning Accelerator).

Данный набор позволяет обеспечивать производительность на уровне до 21 трлн операций в секунду в задачах ускоренных вычислений. Технические характеристики платы представлены в табл. 1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Искусственный интеллект — уже не просто слова из лексикона писателей-фантастов, а реальность, с которой мы встречаемся каждый день. Огромный потенциал данной технологии служит на благо людям. Благодаря новым передовым разработкам компьютеры, способные обрабатывать данные для нейронных сетей, помещаются на ладони, из-за чего машинное обучение становится доступным для применения во множестве отраслей. Компания Aetina в партнёрстве с NVIDIA создаёт комплексные миниатюрные решения, обладающие широким набором интерфейсов, от высокоскоростных CSI и USB до низкоскоростных I²C и GPIO со всеми необходимыми слотами расширения. Множество вариантов доступных решений с различными вычислительными мощностями позволяют пользователям проще интегрировать машинное обучение в свою работу и могут значительно повысить её эффективность, а также автоматизировать процессы, которые раньше невозможно было представить без участия человека. ●

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

Надежные контрольно-измерительные системы с длительным сроком доступности

ADDI-DATA®

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

Сделано в Германии

ProSoft®

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

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

ProSoft

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



КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ **AN110-XNX** НА БАЗЕ САМОГО МАЛЕНЬКОГО В МИРЕ СУПЕРКОМПЬЮТЕРА **JETSON XAVIER NX**

AN110-XNX открывает новые возможности для встраиваемых IoT-приложений, в том числе для видеорегистраторов начального уровня и интеллектуальных шлюзов с возможностями аналитики.

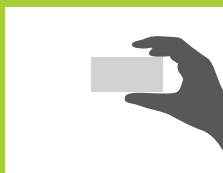
Компактная система **AN110-XNX** (87,4×67,4 мм) с модулем **NX** (70×45 мм) обеспечивает супервычислительную производительность для периферийных устройств. Благодаря быстрой обработке 21 трлн операций в секунду в задачах ускоренных вычислений суперкомпьютер обеспечивает параллельную работу

нескольких нейронных сетей и обработку данных с нескольких датчиков высокого разрешения, что необходимо для систем искусственного интеллекта.

Решение включает в себя широкий набор интерфейсов: от высокоскоростных CSI и USB до низкоскоростных I²C и GPIO. Используйте возможности компактного форм-фактора, множества интерфейсов и высокой производительности, чтобы обеспечить эффективность встраиваемых систем ИИ и периферийных устройств.

Ввод-вывод:

- 1×HDMI тип A
- 1×RJ-45
- 2×USB 3.2 Gen1 тип A
- 1×USB 2.0 Micro
- 1×MicroSD
- 1×FPC (15 контактов/ MIPI CSI – 2 линии)
- 1×FPC (36 контактов/ MIPI CSI – 4 линии)
- 1×RS-232/2×UART/1×I²C/ 5×GPIO/1×SPI
- 1×DC-in 12 В
- 1×eDP
- 1×M.2 (тип E, 2230)



Компактный размер

Новый размер 87 × 67 мм для всех платформ



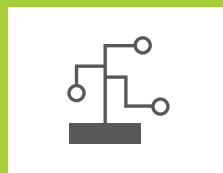
Низкое энергопотребление

Потребляемая мощность не более 10 Вт



Производительность

21 TFLOPS



Расширяемость

Полная поддержка EVID и EIOA от Aetina для модулей ввода-вывода и камер



Экспертиза качества воздуха как важнейший фактор здоровых и благополучных городов

Юлия Гарсия

Пандемия коронавирусной инфекции чрезвычайно повлияла на жизнь и организацию труда и по касательной снизила антропогенную нагрузку на окружающую среду, но будет ли этот эффект стойким? Эксперты полагают, что именно сейчас необходимо обратить внимание на проблему загрязнения атмосферного воздуха как на важнейший фактор широкого распространения респираторных и хронических заболеваний, вызванных вирусами. В статье в общих чертах раскрываются причины и последствия атмосферного загрязнения и подробно рассматриваются комплексные решения компании Libelium для мониторинга состояния окружающей среды.

Коронавирус — это природа, наказывающая человеческую расу за сохранение нецивилизованных жизненных привычек.

Ши Чженли, вирусолог

Загрязнение атмосферного воздуха — причина возникновения многих болезней и высокой смертности, вызванных внешними условиями. В отличие от пассивного курения, избежать воздействия химических, физических или биологических компонентов, попавших в среду техногенным путём и оказывающих вредное влияние на живые организмы,

невозможно. В разных странах были неоднократно зафиксированы случаи катастрофического загрязнения воздуха с повышенным содержанием диоксида серы и пылевых частиц, которые сопровождались увеличением числа случаев респираторных заболеваний со смертельным исходом. Такого рода экологические катастрофы были зарегистриро-

ваны в долине реки Маас в Бельгии в 1930 году, в США в штате Пенсильвания (Донорский смог) в 1948 году, в 1952 году в Лондоне (Великий смог, рис. 1), а также в Москве в 2010 году (смог, вызванный торфяными пожарами) [1].

Неотъемлемым условием успеха атмосфероохранной деятельности является информация о содержании в атмосфере различных примесей. Для этого в 1972 году в СССР была создана Общегосударственная служба наблюдений и контроля за уровнем загрязнения природной среды (ОГСНК). В рамках ОГСНК действует сеть станций наблюдений за загрязнением атмосферы — ОГСНКА.

На основании установленного перечня веществ, подлежащих контролю, в каждом городе определяются вещества для организации наблюдений на опорных стационарных постах, организуются наблюдения за содержанием основных загрязняющих веществ: пыли, диоксида серы, оксида углерода, оксида и диоксида азота — и за специфическими веществами, которые характерны для промышленных выбросов многих предприятий города (населённого пункта) [2].



Источник: <https://www.britannica.com/science/air-pollution/Greenhouse-gases>

Рис. 1. Великий лондонский смог (Great Smog), 1952 год

Основные источники загрязнения воздуха и их влияние на организм человека

Для экологических и эпидемиологических исследований особую важность приобретает информация о содержании **пылевых частиц, диоксида углерода, диоксида серы, диоксида азота**, происхождение которых может быть как природным (пылевые бури, эрозия почвы, органические испарения, вулканические извержения), так и антропогенным (двигатели внутреннего сгорания, угольные электростанции и другие виды промышленной деятельности).

Пылевые частицы PM2.5

Пылевые, или мелкодисперсные, частицы — PM (Particulate Matter) представляют собой широко распространённый и особо опасный загрязнитель атмосферного воздуха.

К показателям, которые обычно используются для характеристики чистоты атмосферного воздуха и имеют значение для здоровья, относятся массовые концентрации частиц диаметром менее 10 мкм (PM10) и диаметром менее 2,5 мкм (PM2.5). В индекс содержания PM2.5 также входит содержание ультрамелкодисперсных частиц диаметром менее 0,1 мкм. Почему именно они привлекают общественное внимание (рис. 2)? В отличие от более крупных, частицы PM2.5 легко проникают сквозь биологические барьеры и поэтому представляют наибольшую угрозу для организма.

Мелкие (менее 2,5 мкм в диаметре) и ультрамелкие (менее 0,1 мкм) частицы состоят из мельчайших пылинок и аэрозолей кислот, щелочей, углеводородов, образуются либо путём выбросов в атмосферу (первичные PM), либо в результате химических реакций (вторичные PM). Имея низкую скорость оседания (фракция PM0.1 может вообще никогда не осесть), легко проникают в лёгкие и в другие органы человека, а также переносятся на большие расстояния.

Более крупные (PM10–PM2.5) попадают в окружающую среду при измельчении почвы, в процессе обработки дерева, строительных работ, а также эрозии дорожного покрытия вследствие движения автотранспорта и истирания тормозных колодок и шин. Высокая скорость оседания на поверхность делает их менее опасными для здоровья человека. В составе PM также встречаются



Рис. 2. 3,1 млн человек умерло от заболеваний, связанных с превышением концентрации в атмосфере пылевых частиц PM2.5, за период с 1990 по 2010 годы

ся аллергены, микроорганизмы, споры грибов и пыльца растений.

Краткосрочные и долгосрочные последствия для здоровья от высокой концентрации PM2.5 в атмосфере:

- раздражение слизистых оболочек;
- аллергические реакции;
- обострение респираторных заболеваний;
- бактериальные и грибковые инфекции;
- фиброз лёгких;
- онкологические заболевания;
- преждевременная смертность.

Долгосрочные последствия проявляются не сразу. Частицы PM2.5 накапливаются в лёгких годами и не выводятся из них.

Диоксид серы и диоксид азота

Диоксид серы (сернистый газ, сернистый ангидрид) SO₂ — результат сгорания природного топлива, как, например, уголь и неочищенная нефть, в высоких дозах очень токсичен, относится к III классу опасности (умеренно-опасное химическое вещество). Основными источниками повышенного содержания SO₂ в атмосфере являются тепловые электростанции, нефтеперерабатывающие заводы, металлургические и целлюлозные комбинаты.

Ещё более токсичен (II класс опасности) диоксид азота (NO₂), летучее химическое соединение со специфическим запахом, источники выбросов — автотранспорт, выхлопные газы которого вносят наибольший вклад в концентрацию этого газа в городской атмосфере, теплоэлектростанции, предприятия нефтехимической и металлургической отраслей, заводы по производству удобрений, мусоросжигательные заводы.

Даже небольшое превышение предельно допустимой концентрации (ПДК)

сернистого газа и диоксида азота вызывает раздражение слизистых оболочек. Более высокая концентрация может вызвать удушье, вплоть до отёка лёгких. При взаимодействии сернистого ангидрида и диоксида азота с парами воды в атмосфере образуются аэрозоли серной и азотной кислот, при высоких концентрациях приводящие к выпадению кислотных дождей, что угнетающе воздействует на здоровье человека и биосферу в целом.

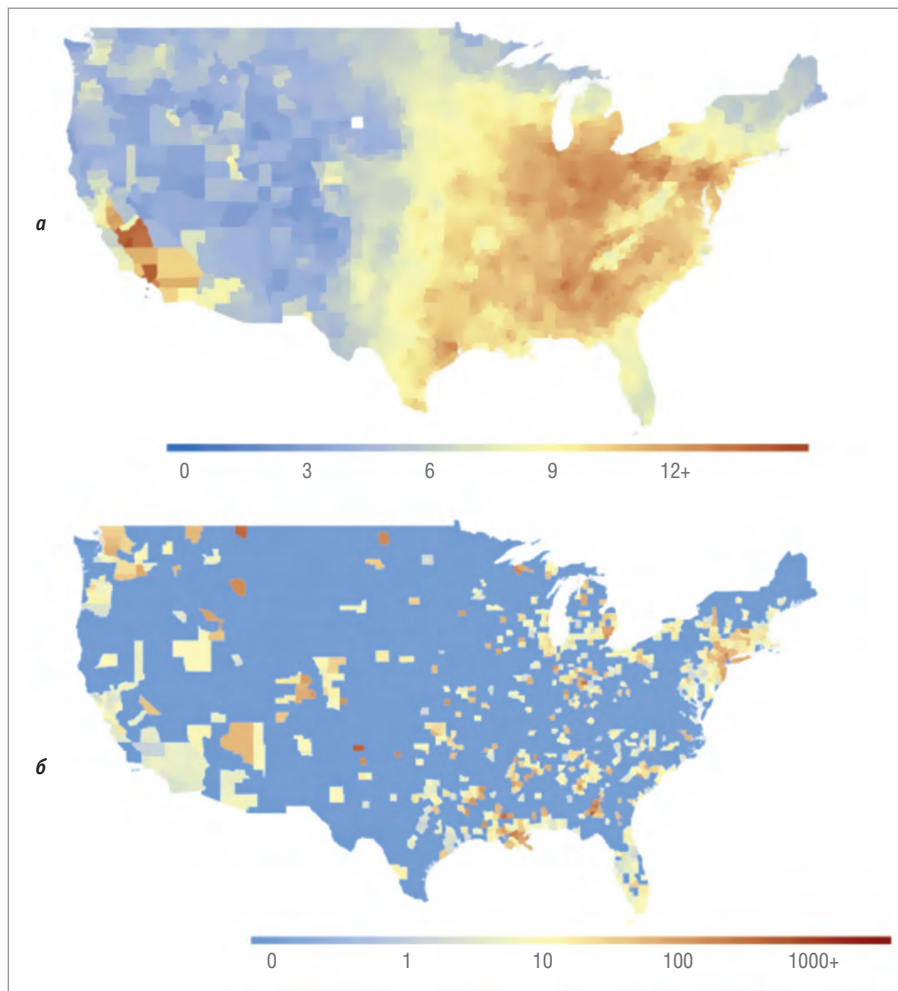
Невидимый убийца: загрязнение воздуха не всегда заметно, но всегда имеет последствия

По данным ВОЗ (Всемирной организации здравоохранения), загрязнение воздуха становится причиной 24% случаев смерти от инсульта, 25% случаев смерти от сердечно-сосудистых заболеваний и 43% (!) случаев смерти от болезней лёгких. Но если учесть, что коронавирусная инфекция распространяется и протекает в особо тяжёлой форме в местах с наибольшей концентрацией PM2.5, что доказано исследованиями Гарвардского университета (рис. 3), то вред, причиняемый здоровью, поражает воображение.

Результаты исследований подчёркивают важность установления контроля за загрязнением атмосферного воздуха в целях защиты здоровья человека и в посткризисный период [3].

Мониторинг качества атмосферного воздуха

Экологический мониторинг качества атмосферного воздуха сам по себе не уменьшает уровень загрязнений, но предоставляет информацию о составе примесей, их концентрации, а также



Источник: https://projects.it.harvard.edu/files/covid-pm/files/pm_and_covid_mortality.pdf

Рис. 3. Средний уровень концентрации пылевых частиц РМ (2000–2017 гг.) по округам США (а) и смертность от COVID-19 на 1 000 000 человек в США на 4 апреля 2020 года (б)

о климатических условиях их распространения.

Если согласно расчёту максимальная концентрация примеси в атмосфере превышает предельно допустимую, то необходимо проведение технологических и организационных мероприятий для снижения выбросов.

Измерения индекса качества воздуха AQI (Air Quality Index) как важнейшего экологического параметра производятся в опорных стационарных, маршрутных или передвижных лабораториях. AQI — условная единица измерения, чем больше значение показателя, тем выше уровень загрязнения воздуха. В городах показатель AQI редко бывает меньше 50, но если он превышает 300, то здоровье горожан подвергается серьёзному риску [4].

Компания **Libelium** в соответствии с новейшими европейскими директивами охраны окружающей среды для организации и проведения наблюдений за состоянием атмосферы предлагает использовать масштабируемые измерительные устройства с функцией интеллектуального мониторинга на базе

энергоэффективной модульной платформы **Waspote** (рис. 4).

Измерительная платформа **Waspote** была разработана компанией **Libelium** в 2009 году и быстро приобрела популярность среди разработчиков, использующих её в качестве базового элемента с открытым исходным кодом для органи-



Рис. 4. Модульная платформа Waspote

зации беспроводных сетей Интернета вещей. Потребляя в активном режиме ток 17 мА, платформа **Waspote** дополнительно поддерживает три альтернативных режима энергосбережения, наиболее экономичным из которых является режим глубокого сна (hibernate, 7 мкА). Низкое энергопотребление **Waspote** даёт возможность измерительным устройствам, находящимся в сети, быть полностью автономными, питаясь от аккумуляторной батареи и обеспечивая срок непрерывной эксплуатации оборудования от 1 до 5 лет, в зависимости от режима работы и используемого интерфейса передачи данных. Цифровые переключатели позволяют активировать (деактивировать) любой из датчиков, так же как и модули интерфейсов связи [5].

Полностью готовый к эксплуатации внутри и вне помещений измерительный модуль **Waspote Plug & Sense!**, разработанный в 2012 году на базе платформы, представляет собой устройство с минимальными трудозатратами на монтаж, настройку и техническое обслуживание (Plug & Sense).

Измерительный модуль Waspote Plug & Sense!

Измерительный модуль **Waspote Plug & Sense!** (рис. 5) в прочном водонепроницаемом корпусе со степенью защиты IP67 принадлежит к новому поколению низковольтных устройств Интернета вещей для проведения измерений, вычислений, обладающих собственными подсистемами коммуникации и электроснабжения. Внеш-

ние разъёмы **Waspote Plug & Sense!** позволяют за счи-



Рис. 5. Измерительный модуль Waspote Plug & Sense!

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 × 100/1000Base 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





Условные обозначения: 1 – корпус с электроникой, 2 – датчики, 3 – солнечная панель, 4 – USB-кабель, 5 – антенна, 6 – монтажное крепление, 7 – кабельные стяжки, 8 – удлинитель, 9 – кабель для подключения солнечной панели, 10 – винты и дюбели.

Рис. 6. Пример комплектации Waspote Plug & Sense!

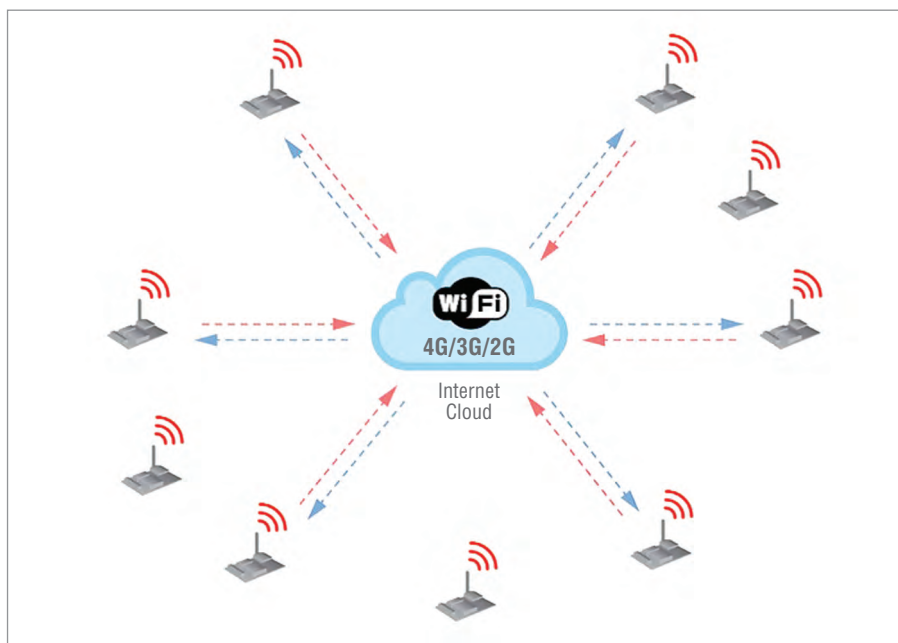


Рис. 7. Использование канала беспроводной связи OTAP для программирования модуля Waspote Plug & Sense!

танные секунды установить (заменить) датчики, он может питаться как от солнечной батареи, так и от внешнего батарейного модуля, подключённого через USB-кабель (рис. 6). Поддержка стандартов беспроводной связи IEEE 802.15.4, 868 МГц, NB-IoT, Wi-Fi, 4G, Sigfox и LoRaWAN дополняется возможностью использовать промышленные протоколы Modbus, CAN Bus, токовую петлю (4–20 мА), что позволяет широко применять модуль в системах промышленной автоматизации.

Программирование измерительного модуля Waspote Plug & Sense! осуществляется в удобной графической среде с интуитивно понятным интерфейсом через порт USB либо дистанционно по каналу беспроводной связи OTAP (Over The Air Programming) с использованием облачных сервисов, в последнем случае возможно одновременное программирование нескольких узлов. Для подключения модуля к сети Интернет используются беспроводные интерфейсы связи Wi-Fi или 4G (рис. 7).

Наличие специальных держателей, кронштейнов, а также способность функционировать в диапазоне температур $-30...+70^{\circ}\text{C}$ (рекомендуемый диапазон температур $-20...+60^{\circ}\text{C}$) позволяет устанавливать их на уличных опорах и фасадах зданий в большинстве климатических поясов.

Дополнительно следует упомянуть наличие встроенного трёхосного акселерометра и GPS-приёмника, бесконтактного электромагнитного переключателя, а также внешний разъём для установки SIM-карты для моделей 4G [6].

Продуктовая линейка компании предлагает готовые комплексные IoT-решения для построения интеллектуальных систем сбора данных в городах (Smart Cities, Smart Parking), на сельскохозяйственных и промышленных объектах (Smart Agriculture, Industry 4.0), для охраны окружающей среды (Smart Environment, Water Management), и это далеко не полный перечень сфер применения продукции Libelium (рис. 8).

Далее мы подробно опишем конфигурацию некоторых готовых решений, которые могут быть использованы для экологического мониторинга.

Smart Environment PRO

Конфигурация Smart Environment PRO даёт возможность вычислять индекс качества воздуха AQI в городах и поселениях разного масштаба, на промышленных или сельскохозяйственных объектах посредством измерения концентрации атмосферных примесей с высокими требованиями к точности, надёжности и диапазону измеряемых параметров. Для проведения экологического мониторинга используются интегрированная в модуль плата Gases PRO Sensor Board и датчики, измеряющие температуру, влажность, давление, освещённость, концентрацию химических веществ и пылевых частиц РМ в атмосфере (рис. 9).

Оптический датчик пылевых частиц РМ – OPC-N3, основанный на принципе измерения рассеивания света сферической частицей, просвечивает воздушный поток от малоомощного вентилятора лазерным лучом. Уникальная способность датчика – классификация РМ по размеру от 0,35 до 40 мкм, что позволяет определять уровень загрязнённости от самого низкого в почти чистых помещениях до 2000 мкм.

Ввиду того, что каждый датчик имеет специализированные электропитание и схему подключения, подсоединение его



Рис. 8. Сферы применения модулей Waspote Plug & Sense!

Пример конфигурации Smart Environment PRO Waspote Plug & Sense!

Таблица 1

Датчики	Гнездо Smart Environment					
	A	B	C	D	E	F
SO ₂ (сернистый газ)	■					
CO ₂ (углекислый газ)		■				
NO ₂ (двуокись азота)			■			
PM (PM1 / PM2.5 / PM10)				■		
Температура (°C), влажность (%), давление (кПа)					■	
Освещённость (лк)						■

Сопряжение гнезд Smart Environment PRO Waspote Plug & Sense! с датчиками

Таблица 2

Датчики	Гнездо Smart Environment					
O ₃ (озон)	A	B	C			F
CO (угарный газ)	A	B	C			F
NO (окись азота)	A	B	C			F
NH ₃ (аммиак, высокие и низкие концентрации)	A	B	C			F
CH ₄ (метан и другие горючие газы)	A	B	C			F
H ₂ (водород)	A	B	C			F
H ₂ S (сероводород)	A	B	C			F
HCl (хлороводород)	A	B	C			F
O ₂ (кислород)	A	B	C			F
Cl ₂ (хлор)	A	B	C			F
Расстояние (м)					E	

Рис. 9. Модель Smart Environment PRO Waspote Plug & Sense! с датчиком PM

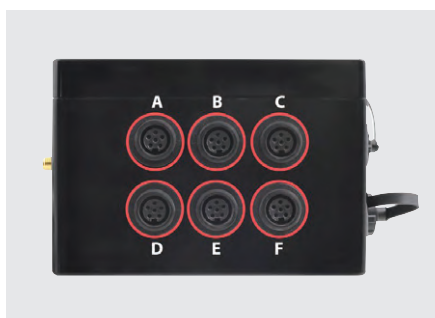


Рис. 10. Идентификатор датчиков

возможно лишь к определённым гнездам (рис. 10). В табл. 1 представлен пример конфигурации подключения датчиков к модулю Smart Environment PRO Waspote Plug & Sense!, где регламентированы возможные соединения между датчиком и гнездом (розеткой).

Также возможно подключение датчиков в любой доступной конфигурации согласно табл. 2.

Монтаж готового IoT-решения Smart Environment PRO показан на рис. 11.

Точность измерений концентрации примесей в атмосфере напрямую зависит от качества поверки (калибровки)

заводом-изготовителем и срока службы датчика. Срок службы высокоточных калиброванных датчиков Libelium составляет 6 месяцев непрерывной работы с максимальной точностью, и для обеспечения максимальной долговечности калибровочной функции датчики изготавливаются после размещения заказа.



Рис. 11. Монтаж готового IoT-решения Smart Environment PRO в городе BeitMisk (Ливан)



Рис. 12. Smart Cities PRO с интегрированными датчиками PM, уровня шума, освещённости



Рис. 13. IoT-решения Smart Cities, установленные в городах Гданьск (Польша) и Пальма-де-Майорка (Испания)

Пример конфигурации Smart Cities PRO

Таблица 3

Датчики	Гнездо Smart Cities					
	A	B	C	D	E	F
Температура (°C), влажность (%), давление (кПа)	■					
Расстояние (см)		■				
Освещённость (лк)			■			
Уровень звука / эквивалентный уровень шума (дБА)				■		
PM (PM1 / PM2.5 / PM10)					■	
CO ₂ (углекислый газ)						■



Рис. 14. IoT-шлюз Meshium

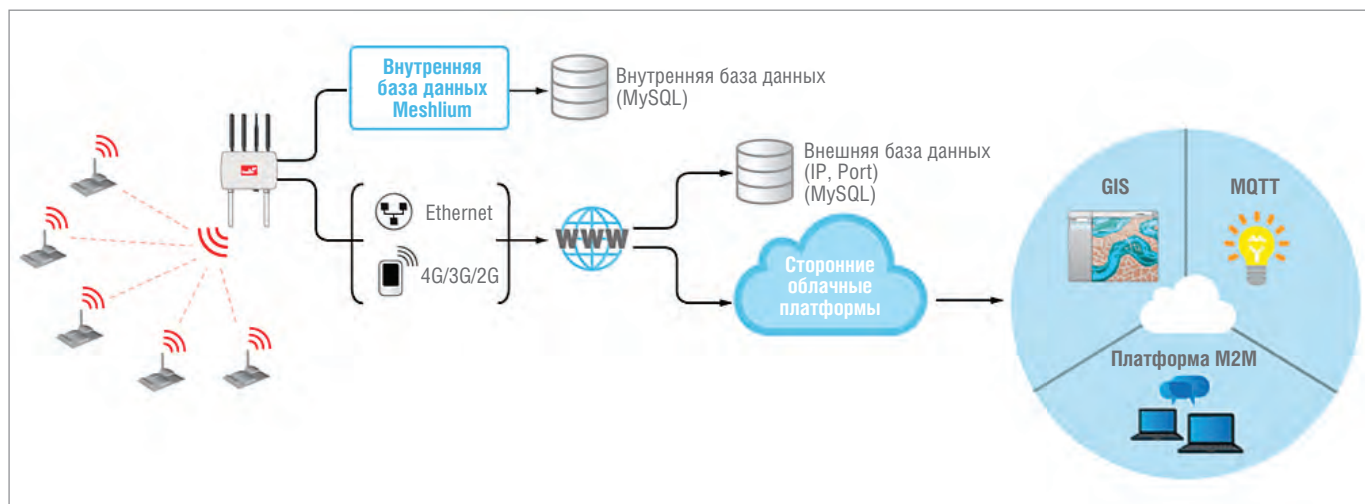


Рис. 15. Сбор и передача данных через беспроводные каналы связи 2G/4G/3G либо через Ethernet при помощи IoT-шлюза Meshlium

Город Сантьяго-де-Компостела (Испания) завоевал премию Aire Limpio Award (экологически чистый город) благодаря IoT-платформе Smart Environment PRO Plug & Sense! компании Libelium [7].

Smart Cities PRO

Концепция **Smart Cities** — интегрированные в городское пространство технологии Интернета вещей, повышающие качество жизни и безопасность жизни горожан. Её стратегическая цель — создание комплексного городского объекта с высоким уровнем услуг и решение насущных городских проблем.

Libelium предлагает использовать измерительный модуль в конфигурации **Smart Cities PRO**, который кроме параметров качества атмосферного воздуха и метеорологических данных (температура, давление, влажность) способен измерять уровень акустических шумов (этот датчик с водонепроницаемым микрофоном совместим только с конфигурацией **Smart Cities PRO**, рис. 12), освещённость, уровень заполнения мусорных контейнеров датчиком ультразвука.

Конфигурация **Smart Cities PRO** применяется для составления карт шумового загрязнения, оптимизации маршрутов городских служб управления отходами, интеллектуального управления освещением в зависимости от времени суток и погоды и, разумеется, экологического мониторинга (табл. 3).

Точность показаний датчиков, поддержка беспроводных интерфейсов и облачных платформ в режиме реального времени в соответствии с основными требованиями директив ЕС и других мировых стандартов расширяют географию применения IoT-решений **Smart Cities PRO** компании Libelium (рис. 13).

Многофункциональный беспроводной IoT-шлюз Meshlium

В готовых комплектах для измерения индекса качества воздуха AQI, кроме модулей **Smart Environment PRO** и **Smart Cities PRO**, предлагается использовать защищённый **IoT-шлюз Meshlium** на базе операционной системы Linux (рис. 14). Meshlium получает данные от датчиков и передаёт в облачные платформы, собственную либо сторонние: ThingWorx, Microsoft Azure, IBM Bluemix — по беспроводным протоколам связи GPRS/4G или по Ethernet, он также способен анализировать их и хранить фреймы во внутренней базе данных при сбое подключения (рис. 15).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Урбанизация, дешёвая рабочая сила, хищническое использование природных ресурсов — три кита, на которых выросла индустриализация в XIX и XX веках, — нанесли колоссальный урон природе. На смену им приходит ответственное, бережное отношение к окружающей среде и смена поведенческих шаблонов от демонстративного потребления к антиконсьюмеризму. Развивающимся умным городам для того, чтобы соответствовать как требуемым нормативам, так и общественным запросам, понадобятся высокотехнологичные и точные интеллектуальные системы, измеряющие индекс качества воздуха, оптимизирующие сбор и утилизацию отходов, парковочный трафик и т.д.

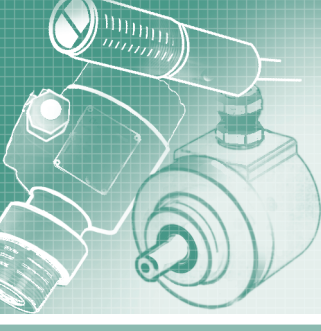
В компании **Libelium** считают, что обеспечение возможности измерять степень загрязнения воздуха и принимать меры по его снижению затрагивает общественное здоровье, благополучие, а теперь и экономику целых стран. Наиболее эко-

логически чистые города станут наиболее финансово обеспеченными. ●

ЛИТЕРАТУРА

1. Частицы PM2.5: что это, откуда и почему об этом все говорят [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://habr.com/ru/company/tion/blog/396111/>.
2. Загрязнения атмосферного воздуха и воздуха внутри помещений: источники загрязнения, влияние на организм, аэро-поллютанты что это? [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://doclvs.ru/medprop8/vozduh.php>.
3. РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы. Часть I [Электронный ресурс] // Режим доступа : <http://docs.cntd.ru/document/1200036406>.
4. Urgent control of air pollution to reduce economic and social impact of COVID-19 [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.libelium.com/libeliumworld/urgent-control-of-air-pollution-to-reduce-economic-and-social-impact-of-covid-19/>.
5. Waspnote Technical Guide [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://development.libelium.com/waspnote-technical-guide/>.
6. Plug & Sense! Technical Guide [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://development.libelium.com/plug-and-sense-technical-guide/>.
7. Santiago de Compostela (Spain) awarded as a 'clean city' thanks to Libelium technology [Электронный ресурс] // Режим доступа : <https://www.libelium.com/libeliumworld/santiago-de-compostela-spain-awarded-as-a-clean-city-thanks-to-libelium-technology/>.

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



Обзор линейки датчиков вибрации серии ИВД компании «Прософт-Системы»

Никита Якубов

В статье представлен обзор линейки датчиков вибрации серии ИВД производства компании «Прософт-Системы». Данная линейка в совокупности с фирменным контроллером позволяет строить комплексные системы, предназначенные для контроля вибрации и виброзащиты оборудования, установленного во взрывоопасных зонах. Также в статье приведён перечень внедрённых систем на основе данного оборудования.

ВВЕДЕНИЕ

На любом промышленном предприятии имеются мощные электродвигатели, насосы, компрессоры, турбины и прочее оборудование с вращающимися частями, повреждение которого может привести к серьёзным финансовым потерям или, ещё хуже, к человеческим жертвам. Для того чтобы этого избежать, необходимо производить виброконтроль подобного оборудования. Зачастую он осуществляется с функцией защиты, что позволяет вовремя остановить систему в случае её поломки для минимизации последствий. Для высокоточных и дорогостоящих систем, где цена поломки или её последствий слишком высока, применяются системы вибромониторинга, которые на основе предиктивной аналитики, заложенной в довольно сложный алгоритм, могут заблаговременно известить о предстоящей поломке. Это позволяет вовремя обслужить или заменить проблемный узел без каких-либо негативных последствий.

Одним из вариантов решения задач виброконтроля и вибромониторинга являются линейка датчиков вибрации серии ИВД и специально разработанный для них контроллер «ЦВА» (цифровая взрывозащищенная аппаратура) производства компании «Прософт-Системы», о которых и пойдёт речь в статье.

ИВД-2

Датчик ИВД-2 (рис. 1) предназначен для измерения зазора (осевого сдвига)

между торцом чувствительной части датчика и поверхностью объекта (вала ротора). Обмен данными осуществляется по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU). В зависимости от модификации датчик может воспроизводить унифицированный токовый сигнал 4–20 мА, пропорциональный осевому сдвигу. В датчике осуществляется сравнение величины измеряемого параметра с предельными значениями (уставками), хранящимися в энергонезависимой памяти

Таблица 1

Технические характеристики датчика вибрации ИВД-2

Диапазон измерения зазора / осевого сдвига	0,1–6,0 мм
Диапазон выходного токового сигнала	4–20 мА
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений воздушного зазора	±0,1 мм
Напряжение питания датчика	12–24 В
Диапазон температур эксплуатации датчика	–60...+80°C
Время обновления выходной информации	1 с
Время установления рабочего режима, не более	10 с
Ток потребления (без использования дискретных сигналов), не более	60 мА
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой	IP67
Маркировка взрывозащиты	PB Ex d I Mb X / 1Ex d IIC T5 Gb X 0Ex ia IIA T5 Ga X
Масса с кабелем 3,5 м, не более	1,5 кг
Межпроверочный интервал	3 года

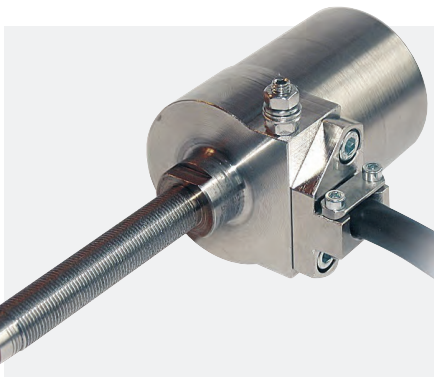


Рис. 1. Цифровой вибродатчик ИВД-2

ИВД-2Х-КХМХ

Длина защитного металлорукава на кабель от 0 до 15 м
Длина постоянно присоединённого кабеля от 1,5 до 20 м
Тип выходного сигнала:
Ц – цифровой;
Т – цифровой и токовый (4–20 мА);
В – цифровой и дискретный

Рис. 2. Кодировка модификаций датчика ИВД-2

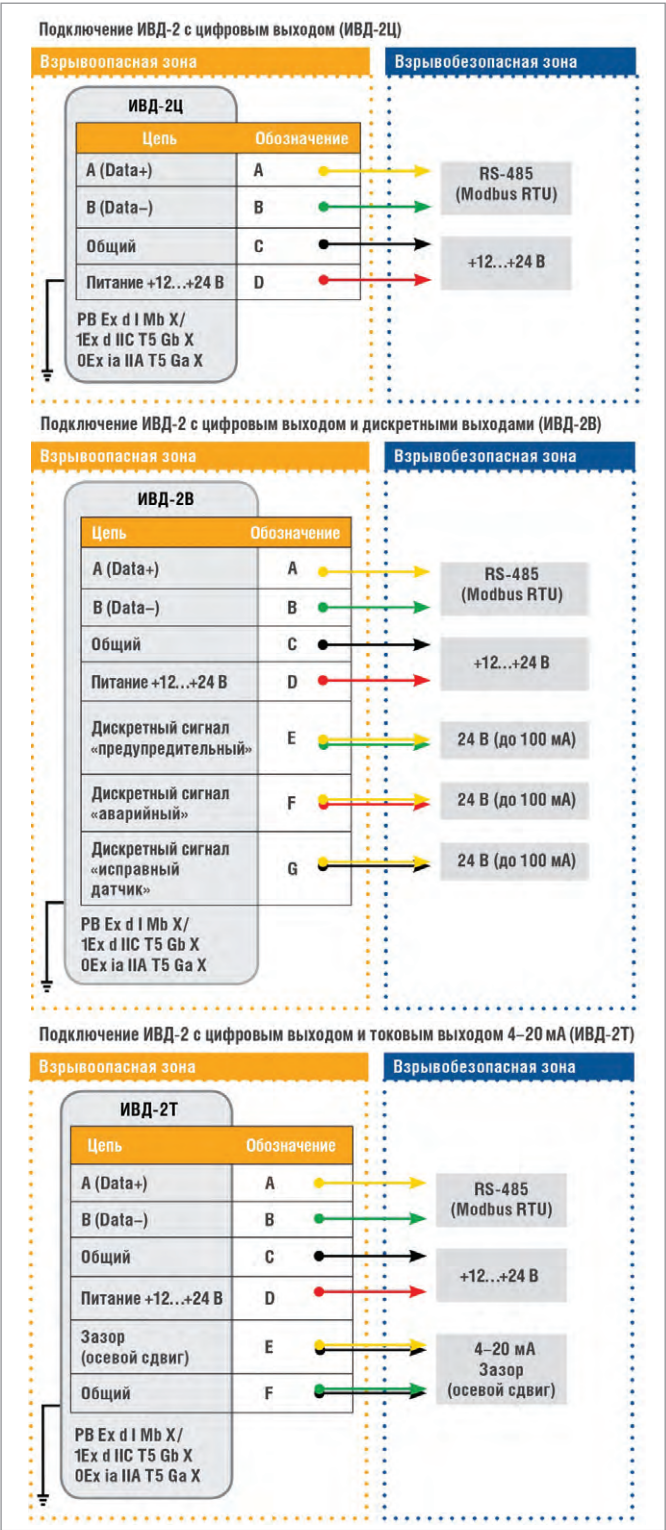


Рис. 3. Схемы подключения датчиков ИВД-2

датчика. В зависимости от этого происходит формирование статусов («предупреждение» и «авария») и формирование дискретных сигналов на внешние устройства при превышении измеряемым параметром величины заданных уставок (датчик-реле). Возможно дистанционное конфигурирование параметров: сетевого адреса, скорости обмена, величин предупредительной и аварийной уставок и калибровки измеренного канала.

Технические характеристики датчика вибрации ИВД-2 приведены в табл. 1. Варианты исполнения датчика вибрации ИВД-2:

- ИВД-2Ц – цифровой выход;
- ИВД-2Т – цифровой выход, токовый выход 4–20 мА, пропорциональный осевому сдвигу;
- ИВД-2В – цифровой выход, дискретные выходные сигналы.

Кодировка модификаций датчика ИВД-2 представлена на рис. 2.



Рис. 4. Цифровой вибродатчик ИВД-3

Таблица 2
Технические характеристики датчика вибрации ИВД-3

Диапазон измерений СКЗ виброскорости по каждой из трёх осей чувствительности	0,5–30,0 мм/с
Диапазон измерений мгновенного значения виброускорения	0,2–45 м/с ²
Диапазон частот измерений СКЗ виброскорости по каждой из трёх осей чувствительности	10–1000 Гц
Диапазон выходного токового сигнала при измерении СКЗ виброскорости (унифицированный)	4–20 мА
Диапазон выходного токового сигнала при измерении мгновенного значения виброускорения (неунифицированный)	0–20 мА
Относительный коэффициент поперечного преобразования датчика, не более	5%
Уровень собственного шума в единицах СКЗ виброскорости, не более	0,03 мм/с
Напряжение питания датчика	12–24 В
Диапазон температур эксплуатации датчика	–60...+80°С
Время обновления выходной информации	1 с
Время установления рабочего режима, не более	10 с
Ток потребления (без использования дискретных сигналов), не более	60 мА
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой	IP67
Маркировка взрывозащиты	РВ Ex d I Mb X / 1Ex d IIC T5 Gb X / 0Ex ia IIA T5 Ga X
Масса с кабелем 3,5 м, не более	1,2 кг
Межповерочный интервал	3 года

Схемы подключения датчиков ИВД-2 в зависимости от модификации показаны на рис. 3.

ИВД-3

Датчик ИВД-3 (рис. 4) предназначен для измерения среднеквадратичного значения (СКЗ) виброскорости/мгновенного значения виброускорения по одному или трём взаимно перпендикулярным направлениям. Возможно разложение сигнала по частотным составляющим

методом быстрого преобразования Фурье (для модификаций с одной чувствительной осью). Происходит воспроизведение унифицированного токового сигнала 4–20 мА, пропорционального СКЗ виброскорости. Как и у датчиков ИВД-2, обмен данными осуществляется по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU), возможно дистанционное конфигурирование параметров, также возможна рабо-

та с дискретными сигналами на внешние устройства по заданным уставкам.

Технические характеристики датчика вибрации ИВД-3 приведены в табл. 2.

Варианты исполнения датчика вибрации ИВД-3:

- ИВД-3Ц — цифровой выход по СКЗ виброскорости;
- ИВД-3Т420 — цифровой и токовый (4–20 мА) выход по СКЗ виброскорости;

- ИВД-3В — цифровой выход по виброскорости и дискретные выходные сигналы;
- ИВД-3Т — цифровой выход по СКЗ виброскорости, токовый выход по мгновенному значению виброускорения.

Кодировка модификаций датчика ИВД-3 представлена на рис. 5.

Схемы подключения датчиков ИВД-3 в зависимости от модификации представлены на рис. 6.

ИВД-4

Датчик ИВД-4 (рис. 7) предназначен для измерения СКЗ виброскорости / мгновенного значения виброускорения по одному пространственному направлению.

В остальном возможности данного датчика схожи с таковыми у ИВД-2 и ИВД-3:

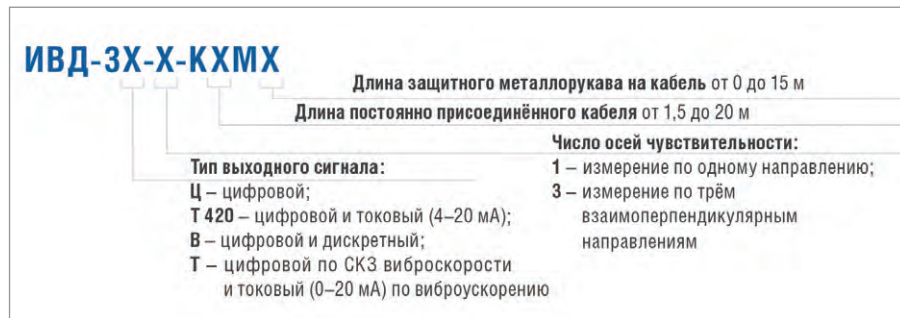


Рис. 5. Кодировка модификаций датчика ИВД-3

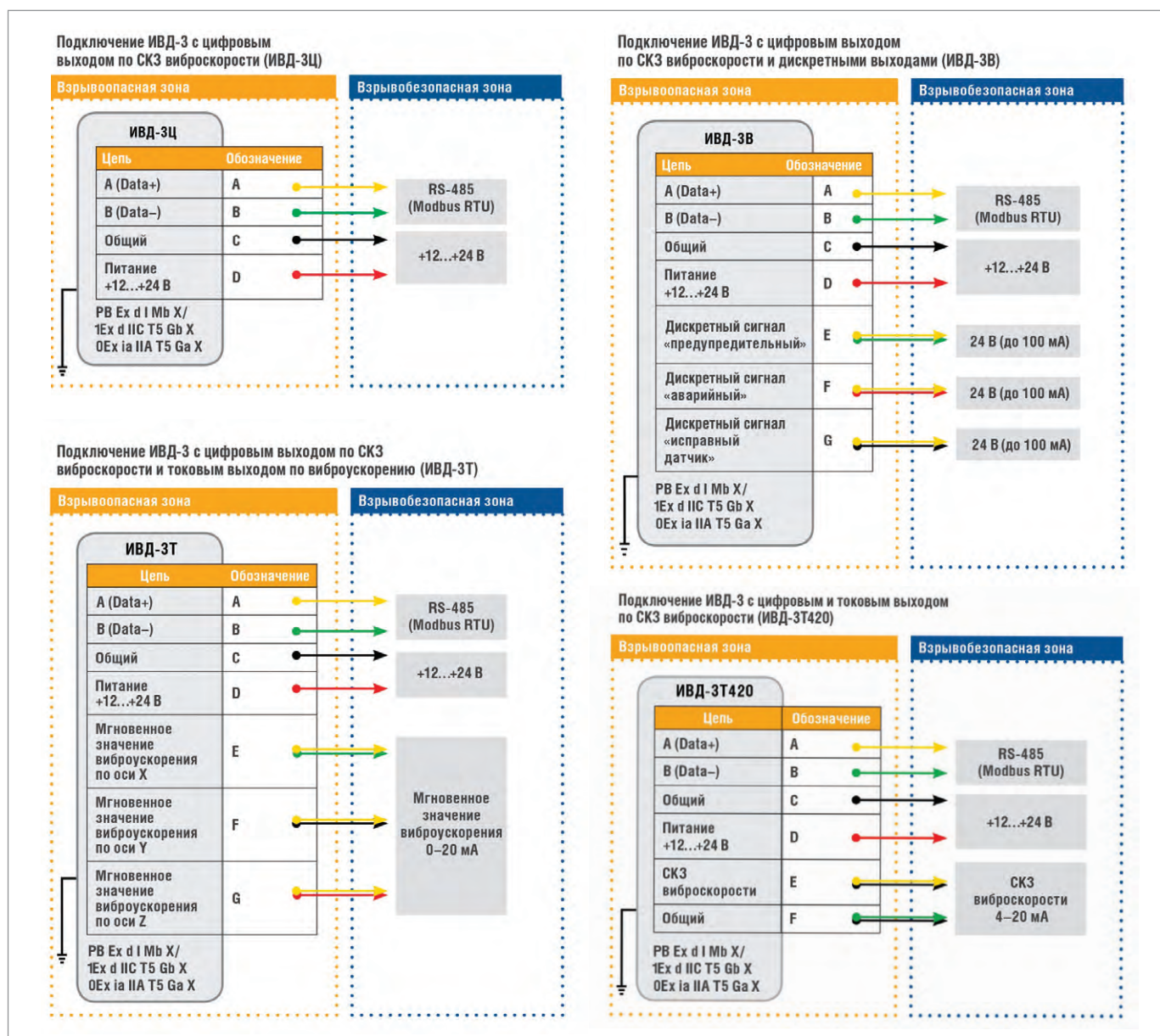


Рис. 6. Схемы подключения датчиков ИВД-3

Таблица 3

Технические характеристики датчика вибрации ИВД-4

Диапазон измерения СКЗ виброскорости	0,5–30 мм/с
Диапазон измерений мгновенного значения виброускорения	0,2–45 м/с ²
Диапазон рабочих частот при измерении мгновенного значения виброускорения и СКЗ виброскорости	10–1000 Гц
Диапазон выходного токового сигнала при измерении СКЗ виброскорости (унифицированный)	4–20 мА
Диапазон выходного токового сигнала при измерении мгновенного значения виброускорения (неунифицированный)	0–20 мА
Относительный коэффициент поперечного преобразования датчика, не более	5%
Уровень собственного шума в единицах СКЗ виброскорости, не более	0,03 мм/с
Напряжение питания датчика	12–26 В
Диапазон температур эксплуатации датчика	–60...+85°С
Время обновления выходной информации	1 с
Время установления рабочего режима, не более	5 с
Ток потребления, не более	60 мА
Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой	IP67
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIA T5 X
Масса с кабелем 3,5 м, не более	0,3 кг
Межповерочный интервал	3 года



Рис. 7. Цифровой вибродатчик ИВД-4

- разложение сигнала по частотным составляющим методом быстрого преобразования Фурье;
- обмен данными по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU);
- воспроизведение унифицированного токового сигнала 4–20 мА, пропорционального СКЗ виброскорости;
- воспроизведение токового сигнала 0–20 мА, пропорционального мгновенному значению виброускорения;
- дистанционное конфигурирование параметров: сетевого адреса, скорости обмена и калибровки измеренного канала.

Технические характеристики датчика вибрации ИВД-4 приведены в табл. 3.

Варианты исполнения датчика вибрации ИВД-4:

- ИВД-4 с цифровым выходом по СКЗ виброскорости;
- ИВД-4-У с цифровым выходом по СКЗ виброскорости и токовым выходом по виброускорению;

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ REGUL R500

ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ И ОТКАЗОУСТОЙЧИВЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ



Прософт Системы

- «Горячее» резервирование
- «Горячая» замена модулей
- Поддержка визуализации
- Время цикла от 1 мс
- Высокоточные измерительные каналы
- Web-интерфейс
- Встроенные архивы



Одобрены РМРС

ProSoft®
WWW.PROSOFT.RU

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

МОСКВА
(495) 234-0636
info@prosoft.ru

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

КАЗАНЬ
(843) 203-6020
kazan@regionprof.ru

Реклама

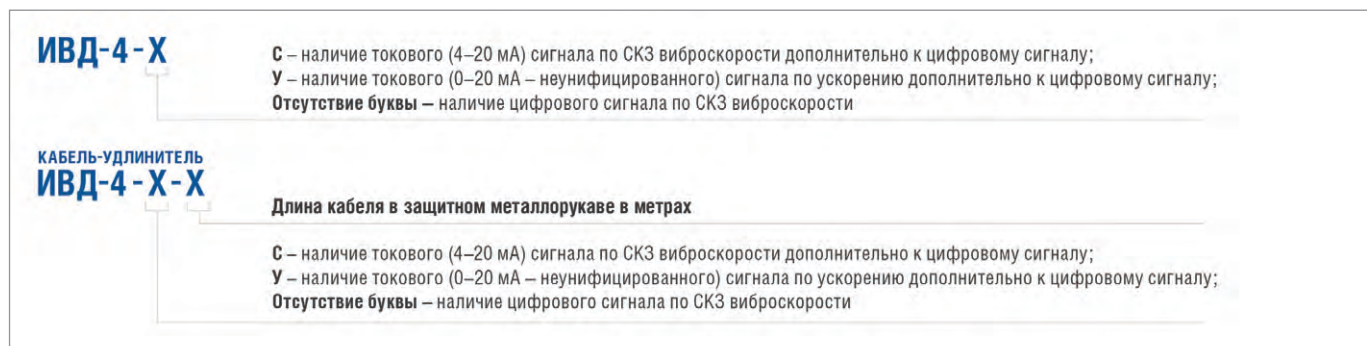


Рис. 8. Кодировка модификаций датчика ИВД-4

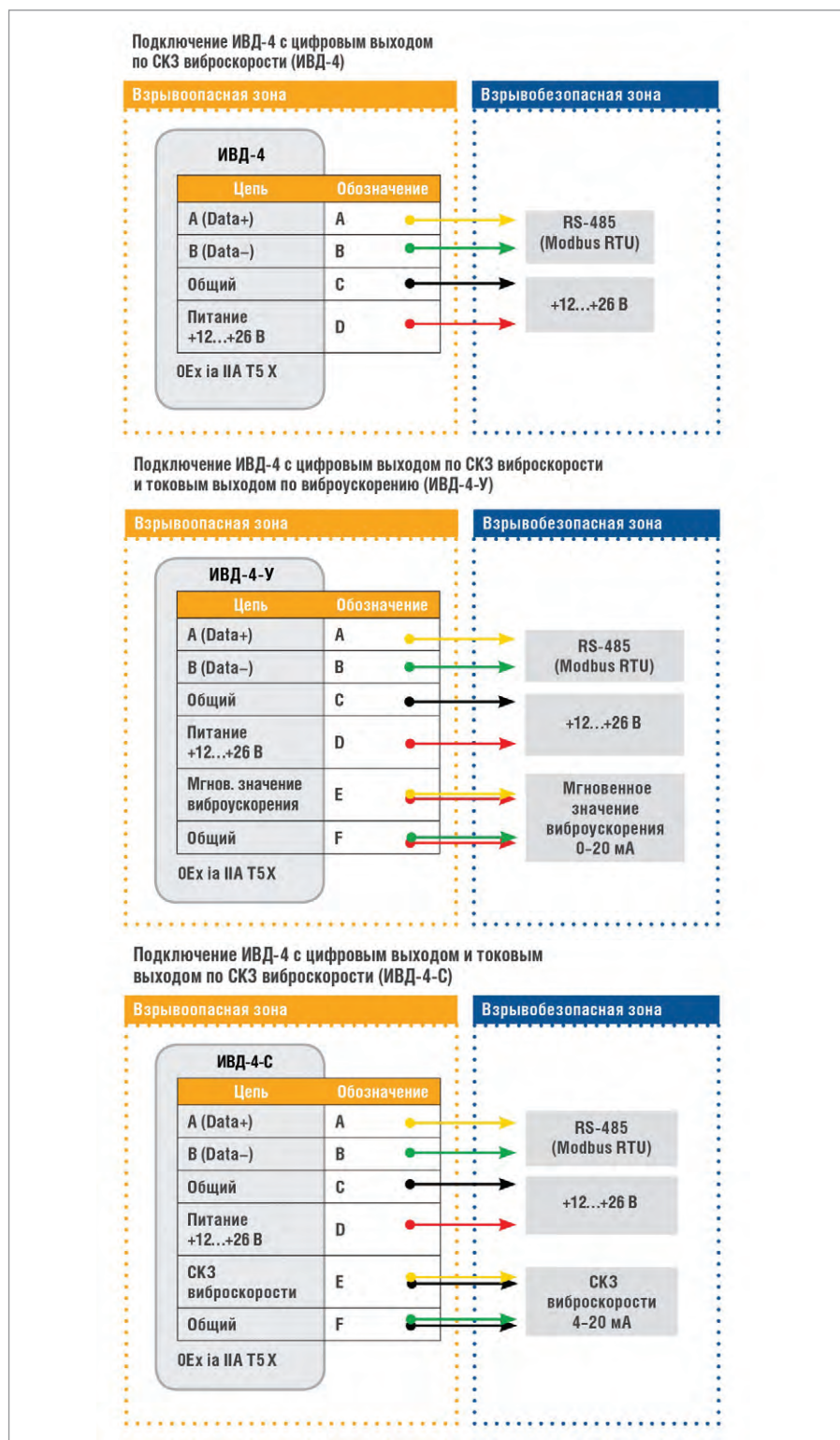


Рис. 9. Схемы подключения датчиков ИВД-4

- ИВД-4-С с цифровым выходом по СКЗ виброскорости и токовым выходом по СКЗ виброскорости;
- кабель-удлинитель ИВД-4-X;
- кабель-удлинитель ИВД-4-У-X;
- кабель-удлинитель ИВД-4-С-X.

Кодировка модификаций датчика ИВД-4 представлена на рис. 8.

Схемы подключения датчиков ИВД-4 в зависимости от модификации представлены на рис. 9.

КОНТРОЛЛЕР «ЦВА»

Контроллер «ЦВА» (цифровая виброзащитная аппаратура контроля вибрации, рис. 10) применяется для создания автономной системы виброзащиты и виброконтроля оборудования электрических станций, нефтеперекачивающих и газокomppressorных станций и других промышленных объектов, а также для включения в любую АСУ ТП по интерфейсам Ethernet и/или RS-485.

Контроллер предназначен для опроса датчиков, обмена с АСУ ТП, ввода/формирования дискретных/аналоговых сигналов.

Основные функции контроллера «ЦВА»:

- одновременный опрос датчиков ИВД-2, ИВД-3 и ИВД-4 – суммарно до 13 датчиков;
- питание датчиков ИВД искробезопасным напряжением 15 В постоянного тока;
- индикация измеряемых величин датчиков по всем каналам (в виде численных значений, графика или гистограммы);
- автоматический поиск устройств, подключённых к контроллеру по цифровой линии, с автоматическим заданием Modbus-адресов и скорости обмена с привязкой места установки датчика;
- задание уставок (предупредительных и аварийных порогов) измеряемой величины;



Рис. 10. Контроллер «ЦВА»

- выбор режима работы защиты с автоматическим изменением величин уставок;
- приём сигналов (дискретных и/или по коду) от АСУ ТП (для выбора режима работы защиты);
- формирование статусов датчиков;
- формирование дискретных сигналов типа «сухой» контакт при достижении заданных уставок (до 16 дискретных сигналов с программным назначением по каждому каналу);
- связь с системой верхнего уровня по интерфейсу RS-485 и/или Ethernet;
- синхронизация по времени с верхним уровнем;
- ведение журнала событий (архив событий);
- установка (смена) сетевого адреса датчика и скорости обмена;
- изменение статусов датчиков, маскирование, сброс аварий.

РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ

Наибольшая доля внедрений систем виброконтроля и вибромониторинга с использованием датчиков серии ИВД приходится на нефтегазовую отрасль. Далее приведён перечень реализаций на объектах ПАО «Газпром» и АО «Транснефть»:

- ЗАО «Газпром инвест Юг» — Астраханский ГПЗ;
- ЗАО «Пургаз» — ДКС Губкинского ГП;
- ЗАО «Ямалгазинвест» — СОГ Песочной площади Уренгойского НГКМ (ЯНАО);
- ОАО «Белтрансгаз» — КС Слоимская, КС Минская;
- ООО «Газпром добыча Астрахань» — Астраханский ГПЗ;
- ООО «Газпром трансгаз Сургут» — КС Пуртазовская;
- ООО «Газпром трансгаз Томск» — ДКС Мыльджинского ГП: 1-я, 2-я очередь;

- ООО «Транснефть-Урал» — Челябинское НУ, Черкасское НУ, Курганское НУ;
- ООО «Транснефть-Прикамье» — Пермское РНУ;
- ООО «Транснефть-Западная Сибирь» — Красноярское РНУ.

Также есть объекты внедрений и в других отраслях:

- АО «Шадринский автоагрегаторный завод»;
- ЗАО «УРАЛ-ОМЕГА»;
- ЗАО «Химмаш-Сервис»;
- ООО «Авиаагрегат-Н»;
- ООО «НПО Привод»;
- ООО «Серебрянский цементный завод»;
- ОАО «Борхиммаш».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение хотелось бы отметить, что все модели датчиков ИВД, как и контроллер «ЦВА», предназначены для работы в системах вибрационного контроля и защиты оборудования электрических станций, нефтеперекачивающих и газокomppressorных станций и других промышленных объектов.

Датчики могут быть установлены во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, в которых возможно образование парогазовоздушных смесей категорий ПА, ПВ, ПС групп Т1 Т5, что подтверждается соответствующими сертификатами и заключениями.

Также они имеют свидетельства об утверждении типа средств измерений и при необходимости могут поставляться с метрологической поверкой аккредитованной лабораторией. ●

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

НОВОСТИ НОВОСТИ

Оборудование BioSmart сертифицировано на соответствие национальным стандартам качества

В январе все биометрические устройства BioSmart: терминалы, считыватели и контроллеры для идентификации по лицу, венам ладони и отпечатку пальца — прошли испытания на соответствие требованиям национальных стандартов. Отбор образцов и сами испытания проходили в аккредитованной лаборатории согласно предписанной законом процедуре. Результаты тестов показали, что вся линейка оборудования BioSmart обладает высочайшим уровнем качества и соответствует нормам, установленным ГОСТами. На практике это означает, что решения BioSmart могут быть использованы в самых ответственных (в том числе государственных и оборонных) проектах, поскольку помогают организовать действительно надёжную и безопасную СКУД и гарантировать защищённость как объектов внутри периметра, так и биометрических данных.

Соответствующие отраслевые ГОСТы были созданы под эгидой «Русского биометрического общества», что доказывает высокий уровень их проработанности. НП «Русское биометрическое общество» — это ключевая отраслевая организация, оказывающая поддержку разработчикам и поставщикам биометрических технологий, систем и коммуникаций в России. Так, например, в соответствии с требованиями стандартов терминалы BioSmart не хранят персональные данные пользователей, а биометрическая информация записывается в закодированном виде; лицевой терминал BioSmart Quasar оценивает лицо под определённым углом и с учётом установленных параметров и т.д.

Согласно результатам испытаний:

- все исполнения терминала BioSmart Quasar соответствуют требованиям ГОСТ 19794-5-2013 «Информационные технологии (ИТ). Биометрия. Форматы обмена биометрическими данными. Часть 5. Данные изображения лица»;
- терминалы, считыватели и контроллеры по венам ладони соответствуют требованиям ГОСТ Р 58668.8-19 (ИСО/МЭК 19794-9:2011) «Информационные технологии (ИТ). Биометрия. Форматы обмена биометрическими данными. Часть 8. Данные изображения сосудистого русла»;
- устройства для идентификации по отпечатку пальца соответствуют требованиям ГОСТ Р 19794-2-2013 «Информационные технологии. Биометрия. Форматы обмена биометрическими данными. Часть 2. Данные изображения отпечатка пальца — контрольные точки».

18 января 2021 года компания BioSmart получила протоколы испытаний и сертификаты соответствия на всю линейку выпускаемого биометрического оборудования (считыватели, контроллеры, терминалы), что официально подтверждает новый статус продукции BioSmart. ●

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

Новое поколение полузащищённого ноутбука S410



Компания **Getac** анонсировала четвёртое поколение полузащищённого ноутбука **S410 G4**. Версия отличается процессором 11-го поколения, улучшенной встроенной графикой и возможностью расширения ОЗУ до 64 Гб. Наличие Wi-Fi 6, Bluetooth 5.1 и интерфейса Thunderbolt 4 позволяет обмениваться данными с большим количеством устройств. Также имеется возможность установки до трёх батарей общей ёмкостью в среднем 18 000 мА·ч, что даёт высочайшую производительность в течение всей рабочей смены. Имеющий герметичные порты и разъёмы, брызгозащищённую клавиатуру и стойкость к вибрации S410 G4 удовлетворяет высоким требованиям надёжности в соответствии со стандартами MIL-STD-810H и IP53.

Защищённость и поддержка быстрой замены батареи делают его отличным помощником в таких сферах, как промышленное производство, логистика и аварийно-спасательные службы.

Подробное описание и примеры использования S410 G4 будут представлены в статье в «СТА» 3/2021. ●



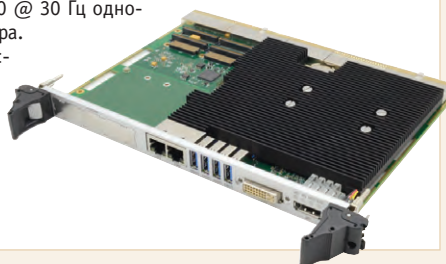
Новый процессорный модуль Fastwel на Intel Coffee Lake



Модуль процессора **CPC505** выполнен в формате CompactPCI Serial 6U и ориентирован на использование в АСУ промышленного и транспортного назначения. В составе модуля используются новые процессоры Intel Coffee Lake-H Refresh, предназначенные для применения во встраиваемых системах. Процессоры наряду с высокими показателями производительности обеспечивают тепловыделение всего 25 Вт, что позволяет использовать их во встраиваемых системах с жёсткими требованиями к теплоотводу.

В модуле имеется ОЗУ DDR4-2666 SDRAM 32 Гб и твердотельный диск формата SATA III объёмом 32 Гб. Каждый из процессоров оснащён графическим чипом Intel UHD Graphics P630 с тремя ядрами, поддерживает базовую частоту видео 350 МГц и обеспечивает вывод изображения с разрешением 4096×2160 @ 30 Гц одновременно на три монитора.

Модуль CPC505 выпускается в двух климатических исполнениях: для коммерческого (0...+70°C) и промышленного (-40...+85°C) применения. ●



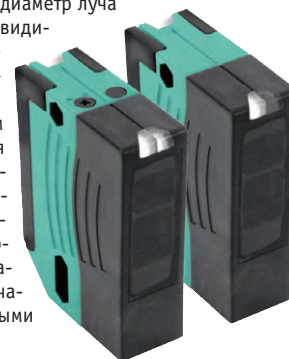
Противопожарный световой барьер от Pepperl+Fuchs стандарта EN 54-12



Компания **Pepperl+Fuchs SE** представила датчики противопожарной безопасности для систем управления дверями и вентиляционными каналами. Технически сложно надёжно обнаружить людей в области задымления при скоплении дыма. Двери не должны закрываться, пока люди находятся на объекте.

Модель **LA28/LK28-FC-Z/31/116** состоит из двух компактных частей с габаритами 66×90×25 мм – приёмника и передатчика. Луч из передатчика передаётся на расстояние до 10 м, диаметр луча не превышает 0,2 мм. Луч может быть видимым для человеческого глаза красного цвета 660 нм или в инфракрасном диапазоне 880 нм.

Датчик оснащён релейным выходом типа NO/NC со временем переключения 20 мс. Серия LA28/LK28 сертифицирована по регламентам 020 и 004 Таможенного союза и Европейским стандартам EN 54-12 как детектор задымлённости с чувствительностью 0,2 дБ/м. Настройка осуществляется DIP-переключателями, а статус отображается световыми индикаторами. ●



Медицинские компактные DC/DC-преобразователи 30 Вт от TDK-Lambda



Серия компактных DC/DC-преобразователей PXD пополнилась моделями для медицинских применений – **PXD-M**. Устройства будут востребованы в медицинской технике, аудио- и видеоаппаратуре, информационном и телекоммуникационном оборудовании.

Преобразователи PXD-M имеют корпус стандартного промышленного формата 2"×1" (50,8×25 мм). Входное напряжение представлено двумя широкими диапазонами: 9...36 В или 18...75 В постоянного тока. Прочность изоляции вход-выход составляет 5000 В переменного тока (2×MOPP), ток утечки не более 2,5 мкА. В серии доступны преобразователи как с одним выходным каналом, так и с двумя. Они имеют выходные значения напряжений 5, 12, 15, 24, ±5, ±12 и ±15 В постоянного тока. Серия полностью соответствует стандартам IEC 60601-1 и IEC 62368-1, имеет очень низкое энергопотребление без нагрузки. Диапазон рабочих температур -40...+105°C (при хранении от -55°C). Гарантия производителя составляет 5 лет. ●



Панели оператора серии cMT X: cMT2078X, cMT2108X и cMT2158X



Новые панели **Weintek cMT X** имеют производительный 4-ядерный RISC-процессор для сложных вычислений. Также обеспечивается высокая стабильность всей системы. Диагонали экранов панелей: 7, 10,1 и 15".

Инструмент cMT Diagnoser обеспечивает эффективную проверку панели оператора и состояния связи, а также построчную отладку макросов. Практически, как и все панели серии cMT, устройства поддерживают подключение ПЛК разных брендов и их особые механизмы доступа, такие как доступ к 64-битным регистрам, обмен данными на основе тегов и импорт адресов тегов (например, связь с Siemens S7 и импорт файлов TIA).

Мобильное приложение cMT Viewer в режиме монитора можно использовать для мониторинга большого количества устройств. Между тем технология WebView позволяет без проблем осуществлять мониторинг с помощью только браузера. Преобразовать существующий проект так же просто, как открыть его, поэтому нет необходимости в редакторе проекта. ●



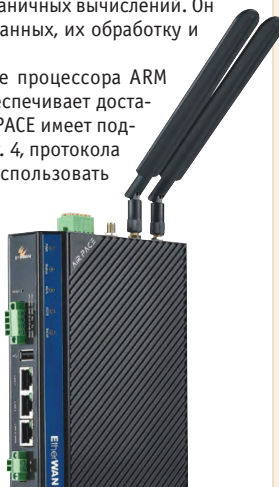
IIoT-шлюз для граничных вычислений AiR PACE от EtherWAN



Компания **EtherWAN** представила новый промышленный IIoT-шлюз, предназначенный для интеллектуальных граничных вычислений. Он обеспечивает мультипротокольный сбор данных, их обработку и передачу в облачные сервисы.

Платформа **AiR PACE** построена на базе процессора ARM Cortex-A53 (1 ГГц) с 1 ГБ DDR3 ОЗУ, что обеспечивает достаточный уровень производительности. AiR PACE имеет поддержку беспроводных сетей LoRa и LTE Cat. 4, протокола MQTT и ModBus TCP/RTU, что позволяет использовать устройство не только как шлюз данных, но и как модуль, который может обеспечить их обработку с дополнительной защитой. Для сбора информации с периферийных устройств шлюз оснащён 4 Ethernet-портами, а также последовательным портом, который можно сконфигурировать в один из режимов работы: RS-232, RS-422 или RS-485.

Дополнительные функции: наличие встроенного SPI-брандмауэра, протокола резервирования VRRP и возможность построения VPN-туннелей. ●



Бесконтактный датчик температуры BioSmart Thermoscan



BioSmart Thermoscan – бесконтактный датчик для измерения температуры тела. Он подключается к идентификационному устройству по USB и автоматически передаёт данные в СКУД.

Новую разработку легко установить в СКУД по венам ладони или по лицу. Датчик превосходно работает в tandem с популярными терминалами PV-WTC и BioSmart Quasar. У бесконтактного считывателя вен ладони BioSmart PalmJet есть модификация с уже встроенным датчиком температуры.

Для удобства партнёров из разных отраслей новинку сразу выпустили в двух вариантах: **BioSmart Thermoscan F** – для измерения температуры лица и **BioSmart Thermoscan H** – для измерения температуры запястья. Датчик очень точный, но чтобы он работал исправно, нужно соблюдать правила эксплуатации. Он должен быть установлен в сухом отапливаемом помещении, поэтому для уличных точек прохода не подойдёт. Официально такой датчик не считается средством измерения, поэтому проверок не требует. ●



Технология CoreSnapshot от Apacer



Компания **Apacer**, ведущий мировой производитель твердотельных накопителей и модулей оперативной памяти, разработала фирменную технологию **CoreSnapshot** на основе микропрограмм, которая обеспечивает мгновенное полное резервное копирование диска и механизм восстановления твердотельных накопителей за одну секунду.

CoreSnapshot использует уникальную технологию моментальных снимков диска для выполнения полного резервного копирования и не влияет на работу системы при записи данных. Если происходит ошибка или повреждение данных, восстановление может быть немедленно инициировано программным или аппаратным путём, а данные могут быть полностью восстановлены за секунду.

Технология станет незаменимой при использовании дисков в банкоматах, цифровых рекламных щитах, системах автоматической оплаты на автомагистралях и т.д. CoreSnapshot уже совместима с серией твердотельных накопителей **Apacer SV25C**, поставляемой в различных форм-факторах. ●



15,6" ЖК-дисплей для применения в аппаратуре морской техники



Компания **LITEMAX Electronics** расширила семейство мониторов **NAVPIXEL** моделью **NPD1569-ITA-P01** в низкопрофильном алюминиевом водонепроницаемом корпусе. Монитор с сенсорным проекционно-ёмкостным экраном (яркость свечения 1800 кд/м², прозрачность 90%) управляется через порт USB и обеспечивает чёткое изображение при ярком прямом свете.

Основные характеристики

- Рабочее поле экрана 344,16×193,59 мм.
- Контрастность 1200:1.
- Разрешение 1920×1080 пикселей (Full HD).
- Угол обзора 170° по горизонтали/170° по вертикали.
- Время электрооптического отклика 25 мс.
- Входы: 1×VGA, 1×DVI-D, 1×HDMI, 1×DP, 1×композитный сигнал, 1×RS-232, 1×USB.
- Диапазон рабочих температур –30...+80°C.
- Степень защиты IP65 по передней панели. ●



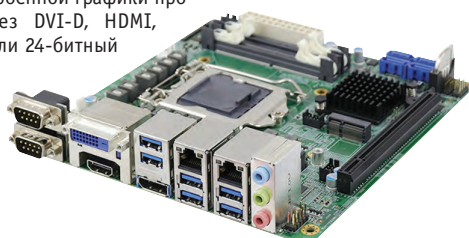
Материнская плата промышленного класса от IBASE



IBASE Technology Inc., ведущий поставщик встраиваемых систем, объявляет о выпуске материнской платы Mini-ITX промышленного класса – **MI999**, основанной на чипсетах Intel Q470E, H420E и W480E, для установки процессоров Intel 10-го поколения. Плата имеет расчётную тепловую мощность (TDP) до 80 Вт, поддерживает ОЗУ DDR4 до 64 ГБ и имеет скорость 2666/2933 МГц, что обеспечивает плавную и быструю работу, необходимую в сферах промышленной автоматизации, транспорта, машинного зрения и др.

Для быстрой передачи данных и подключения периферийных устройств MI999 обладает полным набором интерфейсов ввода/вывода: 6 портов USB 3.2, 4 порта USB 2.0, 4 порта COM, 4 порта SATA III, а также PCI-E x16, M.2 (E-key, M-Key). Четыре независимых дисплея 4K можно проецировать с помощью встроенной графики процессора Intel через DVI-D, HDMI, DisplayPort и eDP, или 24-битный двухканальный LVDS, или eDP.

Поддерживаемые ОС: Win10, Linux Ubuntu и Windows Server 2019. ●



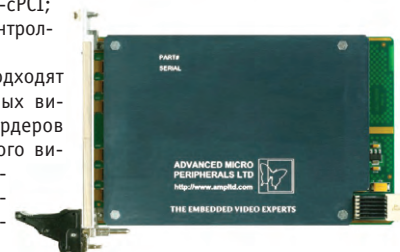
Периферия CompactPCI Serial для обработки видео от Advanced Micro Peripherals



Стандарт CompactPCI Serial является логическим продолжением весьма успешной спецификации PICMG 2.0, предусматривающей несколько высокопроизводительных линий PCI Express для передачи данных. Компания **Advanced Micro Peripherals Ltd (AMP)** добавила к растущей экосистеме плат в стандарте CompactPCI-Serial собственную линейку высокопроизводительных модулей cPCI Serial высотой 3U для приложений видео и связи:

- видеокодер H.264 HD-SDI HDCorder-SDI;
- видеокодер H.264 DVI/HDMI HDCorder-HDMI;
- видеокодер H.264 RGB/STANAG HDCorder-RGB/STANAG;
- видеокодер H.264 RS343 с низкой задержкой H264-ULL-RS343;
- видеозахват cPCI S AVC-cPCI;
- коммуникационный контроллер HDLC HDLC-cPCI.

Все модули отлично подходят для создания защищённых видеорегистраторов, рекордеров STANAG, систем удалённого видеонаблюдения и безопасности, устройств преобразования последовательных протоколов. ●



Купольная камера VIVOTEK FD9365-ENTV-A



FD9365-ENTV-A – новая флагманская уличная сетевая купольная камера от **VIVOTEK**, оснащённая матрицей с разрешением 1920×1080 при 60 кадр/с. Благодаря новейшим технологиям **VIVOTEK SNV** и **WDR Pro** серия **FD9365-A** способна снимать изображения высочайшего качества как в условиях низкой освещённости, так и высокой контрастности. Благодаря ИК-подсветке с изменяемым углом достигается максимальная освещённость в ночное время при любой настройке объектива.



Кроме того, серия **FD9365-A** использует технологию **VIVOTEK Smart Stream III** и кодек сжатия **H.265**, сокращая полосу пропускания до 90%, сохраняя при этом превосходное качество изображения. Также **VIVOTEK VADP** (платформа разработки приложений **VIVOTEK**) позволяет пользователям добавлять индивидуальные программы для различных приложений и пользовательских сценариев. Защиту этих функций обеспечивает корпус **FD9365-A** со степенью защиты **IP67** и **IK10**, способный работать при температуре $-50...+60^{\circ}\text{C}$. ●

Программируемые источники питания AC/DC для лабораторных и испытательных применений



Компания **XP Power** представляет программируемые 1500 Вт источники питания AC/DC серии **PLS1500** для автомобильного и авиационно-космического испытательного оборудования, производства полупроводников, теле- и радиовещательного, медицинского и телекоммуникационного оборудования.

Пять источников питания обеспечивают выходные напряжения 30, 50, 100, 200 и 400 В. До четырёх блоков питания могут быть соединены параллельно (режим ведущий/ведомый) для обеспечения мощности до 6 кВт, и до двух блоков можно соединить последовательно для формирования напряжения до 800 В.

Установленные на задней панели порты позволяют осуществлять дистанционное управление через USB, Ethernet и аналоговые входы управления. Входы USB и Ethernet совместимы с SCPI, поддерживаются драйверами LabVIEW и IVI. Источники питания серии **PLS1500** сертифицированы на соответствие требованиям коммуникационного стандарта **LXI**. ●



Процессорный модуль Fastwel на AMD Ryzen



Модуль процессора **CPC507** выполнен в формате CompactPCI Serial 6U и ориентирован на использование в бортовых и стационарных системах, требующих высокоскоростной обработки графической информации. Он построен на базе новых процессоров **AMD Ryzen Embedded V1404I**, предназначенных для применения во встраиваемых системах. Процессоры, кроме четырёх вычислительных ядер, оснащены 8 графическими ядрами. **CPC507** поддерживает видеовывод на 4 независимых монитора, что открывает перед ним широкий спектр задач визуализации.

В модуле используется ОЗУ **DDR4-2400 SDRAM** объёмом 16 Гб и **SSD SATA III 32 Гб**. В **CPC507** имеются 4 сетевых порта 10/100/1000 Мбит/с, 3×USB 3.0 на передней панели и 3×USB 2.0, которые можно вывести на мезонинный модуль **RIO**. Поддержка двух мезонинов формата **ХМС/РМС** значительно расширяет коммуникационные возможности.

Модуль **CPC507** выпускается в промышленном климатическом исполнении и работает в диапазоне температур $-40...+85^{\circ}\text{C}$. ●



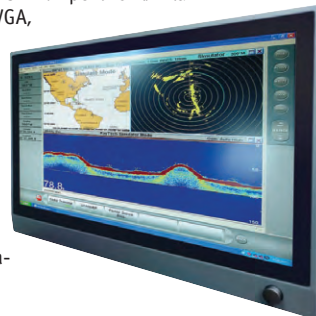
27" ЖК-дисплей высокой яркости для применения в морской аппаратуре



Компания **LITEMAX Electronics** расширила серию жидкокристаллических дисплеев **NAVPIXEL** моделью **NPД2706-ATA-P01** с размером диагонали 27", оснащённой проекционно-ёмкостным сенсорным экраном (прозрачность 90%).

Яркость изображения новой модели 1200 кд/м² обеспечивается светодиодной системой подсветки. Дисплей имеет разрешение 1920×1080 точек (поддержка видео формата высокой чёткости Full HD), контрастность изображения 3600:1. Угол обзора по горизонтали и вертикали составляет 178°. Активная площадь экрана 5976×336,15 мм. Время отклика 12 мс. Дисплей имеет входы: 2×VGA, 2×DVI-D, 1×HDMI, 1×DP, 1×USB, 1×композитный сигнал и 1×RS-232.

Степень защиты корпуса из прочного алюминиевого сплава – **IP65** (по передней поверхности). Дисплей **NPД2706-ATA-P1** способен работать в диапазоне температур $-10...+50^{\circ}\text{C}$, диапазон температур хранения $-20...+70^{\circ}\text{C}$. Питание от сети постоянного напряжения с диапазоном 9–36 В. ●



Неизолированный 500 Вт DC/DC-преобразователь с широким входом и выходом



Компания **TDK-Lambda** выпустила серию **i7A** неизолированных DC/DC-преобразователей с током 33 А и мощностью 500 Вт в промышленном типоразмере 1/16 Brick.

Выходное напряжение 3,3...18 В или 3,3...24 В, а входное напряжение имеет диапазон 18...32 В или 18...60 В. Модули могут плавно переходить из режима пониженной мощности в режим повышенной мощности без потери производительности.

Серия **i7A** может использоваться для создания дополнительных мощных выходных каналов от источника постоянного тока на 24, 36 или 48 В, при этом стоимость решения будет значительно дешевле, а работа эффективнее, чем при использовании изолированных DC/DC-преобразователей. КПД **i7A** достигает 98%, а размеры составляют всего 34×36,8×11,5 мм. Диапазон рабочих температур $-40...+125^{\circ}\text{C}$ даже при небольших воздушных потоках охлаждения. Также для модулей серии доступны функции удалённого мониторинга, включения/выключения и подстройки преобразователя. ●



ICONICS GENESIS64 Basic SCADA – новый стандарт в промышленной автоматизации



Новая базовая версия ПО **ICONICS** обеспечивает ту же беспрецедентную производительность, что и стандартная **GENESIS64 SCADA Advanced**, но в сокращённом по цене и функциям пакете начального уровня. Облегчённый вариант разработан для обеспечения основных функций, необходимых для системы с одним сервером лицензирования, без расширенной дополнительной функциональности.

Основные функции **GENESIS64 Basic SCADA** включают в себя **Workbench**, **GraphWorX64**, **AlarmWorX64 Server** и **Logger**, **AssetWorX**, **Hyper Historian Express**, **RecipeWorX**, сервер **WebHMI** и **ScriptWorX64**. **Basic SCADA** может подключаться к устройствам **OPC Classic**, **OPC UA**, **Mitsubishi Electric** и базам данных. К базовой версии можно добавить опции функций стандартной версии за небольшую дополнительную плату. Базовая версия **GENESIS64 Basic SCADA** может использоваться автономно или как часть более крупной архитектуры вместе с серверами **GENESIS64 Advanced**. ●



Стартовый комплект разработчика детерминированной промышленной сети стандарта TSN



Компания **TTTech Industrial** (Австрия), производитель компонентов для построения сетей с передачей по временному расписанию, выпустила комплект **TSN Starter Package** для прототипирования и тестирования сетевых конфигураций, использующих механизмы стандарта TSN.

В него входят плата коммутатора TSN на базе FPGA, конфигурируемое IP-ядро для FPGA, реализующее механизмы TSN, и ПО для разработки топологии и планирования трафика. Ядро FPGA IP поддерживает базовые TSN-механизмы IEEE 802.1AS Time Synchronization и IEEE 802.1Qbv Time Aware Shaping, механизмы IEEE 802.1Qbu Frame Preemption, IEEE 802.1Qcc Stream Reservation Protocol Enhancements и IEEE 802.1CB Seamless Redundancy. Комплект предназначен для производителей промышленных устройств, которые хотели бы встроить поддержку TSN в свои устройства уже сегодня, но в условиях развивающегося стандарта иметь возможность быстрого обновления.



Буферный модуль от TDK-Lambda на 24 В, 20 А



Модуль **DBM20** подходит для обеспечения увеличенного времени задержки или пиковой мощности для нагрузок, которые питаются от AC/DC-преобразователя на 24 В постоянного тока. Он может обеспечить дополнительную задержку 250 мс при выходной мощности 448 Вт. При нормальной работе энергия накапливается в модуле DBM20. При коротком прерывании питания DBM20 продолжает питать нагрузку, позволяя оборудованию отключиться в безопасном режиме.

DBM20 может быть установлен в фиксированный или регулируемый буферный режим. В фиксированном он будет обеспечивать питание при падении входного напряжения до 22,4 В, в регулируемом – при уменьшении на 1 В.

Несколько модулей можно подключать параллельно для увеличения необходимого времени задержки. Мониторинг статуса работы модуля можно осуществлять удалённо через реле DC-OK или локально по светодиодным индикаторам. Можно отключать выходной канал, чтобы избежать поражения накопленным электрическим зарядом.



Антивибрационная память DDR4 SODIMM от Apsacer



Apsacer, ведущий производитель промышленной памяти, выпустил антивибрационный модуль оперативной памяти **DDR4 Rugged SODIMM**, который найдёт применение в сферах геологоразведки, атомной энергетики, в аэрокосмической области, на транспорте и др.

Модуль прошёл тест на устойчивость к вибрации RTCA DO-160G в аэрокосмической отрасли и сертифицирован в соответствии с MIL-STD-883K.

DDR4 Rugged SODIMM разработан по стандарту JEDEC 260-Pin и имеет конструкцию с двумя монтажными отверстиями, совместим с существующими материнскими платами и надёжно фиксируется, это значительно снижает стоимость разработки системы. Встроенный термодатчик контролирует температуру модуля памяти в режиме реального времени, что снижает риск перегрева, а защитное покрытие (технология антисульфурации) позволяет использовать модуль в широком диапазоне температур и продлить общий срок службы системы. Продукт доступен с различными ёмкостями от 8 до 32 Гб.



Виртуальный контроллер BioSmart Smart Hub



Компания «**Прософт-Биометрикс**» представила передовой бесконтактный считыватель вен ладони BioSmart PalmJet. Изначально предполагалось подключение пары таких считывателей к обновлённому контроллеру UniPass Pro для организации двусторонней точки прохода. Теперь есть возможность вместо аппаратного контроллера UniPass Pro использовать со считывателями PalmJet виртуальный контроллер **BioSmart Smart Hub**. Он представляет собой службу, которая функционирует совместно с фирменным ПО **BioSmart Studio**.

Лицензируется виртуальный контроллер по числу пользователей и числу считывателей, но, несмотря на это, данное решение позволяет существенно сэкономить на покупке аппаратных контроллеров. Существует бесплатная версия Smart Hub и бесплатная версия BioSmart Studio Light – до 50 пользователей по биометрии. Данное решение позволяет организовать СКУД в небольшом офисе без затрат на ПО при покупке лишь пары считывателей BioSmart PalmJet.

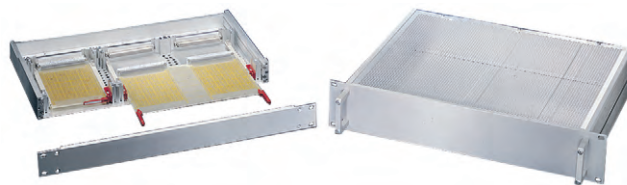


Универсальные 19-дюймовые корпуса MultipacPRO от компании nVent Schroff



Компания **nVent Schroff**, являющаяся одним из крупнейших в мире производителей корпусов и шкафов для размещения, защиты и охлаждения электронного и электротехнического оборудования, расширяет стандартный размерный ряд для популярного корпуса **MultipacPRO**, предназначенного для простого и быстрого размещения произвольного электронного оборудования в 19-дюймовых шкафах и стойках.

Усложнение и рост функциональных возможностей электронного оборудования, а также переход к массовому применению шкафов большой глубины потребовало увеличить стандартную глубину корпусов, и теперь размерный ряд корпусов MultipacPRO, ранее ограниченных глубиной 340 мм, дополнен двумя новыми стандартными размерами по глубине – 400 и 460 мм. При этом высота корпусов составляет 1, 2 или 3U, и поставка их возможна как в варианте монтажной рамы, так и в полном комплекте – с крышками и монтажными панелями.



85" ЖК-дисплей с яркостью 2000 кд/м² и форматом изображения UHD



Компания **LITEMAX Electronics** предлагает 85" TFT-дисплей семейства **DURAPIXEL** серии **DLH8500-INU-N01** с высокопроизводительной платой управления AD2796DHP, которая обеспечивает управление параметрами дисплея через экранное меню с помощью 5-кнопочной клавиатуры и поддерживает работу с DVI-D, HDMI, DP. Дисплей обеспечивает яркость свечения экрана до 2000 кд/м² с регулировкой её в широком диапазоне. Он предназначен для применения в информационных киосках, демонстрации рекламных роликов, в пунктах продаж, конференц-залах, студийной аппаратуре.

Основные характеристики

- Считывание изображения при прямом солнечном свете.
- Светодиодная система подсветки.
- Высокое разрешение 4K2K.
- Высокая устойчивость к ударам и вибрации.
- Низкая потребляемая мощность.
- Длительная работа в режиме 24/7.
- Элегантная низкопрофильная конструкция.
- MTBF системы подсветки 100 000 ч.



Процессорный модуль Fastwel CPC522



Модуль процессора **CPC522** выполнен в формате CompactPCI Serial 3U и предназначен в первую очередь для замены модулей CPC510 и CPC512, завоевавших популярность в системах промышленного и транспортного назначения. В его составе используются новые процессоры Intel Coffee Lake-H Refresh, предназначенные для встраиваемых систем. Эта разработка Intel имеет высокие показатели производительности и обладает отличным энергоэффективностью, что позволяет использовать её во встраиваемых системах.

В CPC522 имеется ОЗУ DDR4-2666 SDRAM объёмом 32 Гб и твердотельный диск формата SATA III объёмом 32 Гб. Каждый из процессоров оснащён графическим чипом Intel UHD Graphics P630 с тремя ядрами, поддерживает базовую частоту видео 350 МГц и обеспечивает вывод изображения с разрешением 4096×2160 @ 30 Гц одновременно на три монитора.

Модуль CPC522 выпускается в двух климатических исполнениях: для коммерческого (0...+70°C) и промышленного (-40...+85°C) применения. ●



SATADOM – серия ультракомпактных твердотельных накопителей



Компания **Innodisk** представляет **SATADOM-ML** – твердотельный накопитель с интерфейсом подключения SATA III, который благодаря компактному размеру 3,7×3,1 см с толщиной чуть более 1 см может использоваться в любой компактной системе.

Новинка производится на базе флэш-памяти типа MLC и характеризуется преимуществами:

- увеличение уровня выносливости накопителей с помощью использования новейшей архитектуры L3, включающей технологию LDPC;
- 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°C;
- скорость чтения/записи 530/210 Мбит/с;
- питание через 7-й или 8-й контакт SATA-разъёма без использования дополнительных кабелей. ●



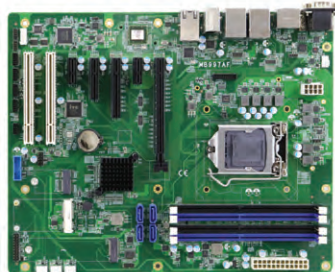
Материнская плата ATX MB997 от IBASE



Компания **IBASE Technology Inc.**, один из ведущих производителей материнских плат и встраиваемых систем, представила материнскую плату формата ATX **MB997**, поддерживающую процессоры Intel Core i7, i5, i3 9-го поколения и Xeon.

Материнская плата предназначена для различных применений, таких как промышленная автоматизация, системы искусственного интеллекта и розничной торговли. MB997 поддерживает до 7 слотов расширения, включая 1×PCI-E (x16), 1×PCI-E (x8)/Gen3.0, 1×PCI-E (x4), 2×PCI-E (x1) и 2×PCI, а также 6×USB 3.1, 2×USB 2.0, 2×SATA 3.0 и 6×COM-портов. Она оснащена оперативной памятью DDR4 общим объёмом до 128 Гб, а также поддерживает три независимых видеовыхода (HDMI 2.0a, DVI-D и DisplayPort) с разрешением 4K каждый.

Поддерживаемые ОС: Win10 IoT Enterprise и Linux Ubuntu. Как и для всех промышленных материнских плат IBASE, для MB997 выполняется строгий выходной контроль готового изделия и предоставляется долгосрочная техническая поддержка. ●



Новые возможности ICONICS на Azure VM через Windows PowerShell



Компания **ICONICS** как один из самых передовых в мире разработчиков программного обеспечения для автоматизации, диспетчеризации и аналитики добавила ещё один способ доступа к своим продуктам **ICONICS Automation Suite** релизов 10.96.1 и 10.96.2. Теперь на GitHub доступен командлет (cmdlet) PowerShell **"New-IcoAzVM"**, который позволяет легко развёртывать виртуальные машины **ICONICS** из Azure Marketplace в большом количестве, чтобы пользователи могли ещё более эффективно управлять своим рабочим пространством. В разделе <https://github.com/lzwzli/New-IcoAzVM> также выложены инструкции README, которые помогут указать правильные параметры для создания необходимых для работы ресурсов.

Внедряя облачные вычисления, пользователи получают более высокую скорость настройки инфраструктуры, согласованность конфигураций, значительное снижение вероятности человеческой ошибки и экономии затрат на управление. ●



Пополнение популярной серии UTG ИБП CyberPower



Компания **CyberPower** пополнила популярную линейку линейно-интерактивных ИБП серии UTG новыми моделями **UT1100EG** и **UT1100EIG**. Низкий расход электроэнергии снижает общую стоимость владения устройством, что экономически выгодно и индивидуальному, и корпоративному пользователю. Во всех моделях серии реализована возможность подключения по USB и защита канала передачи данных RJ-11/RJ-45 с гарантированно высокой скоростью работы.

Основные характеристики

- Мощность ИБП 630 Вт / 1100 В·А.
- Выходные соединители: 6×IEC 320 C13 или 4×Schuko.
- Тип входного соединения – Schuko.
- Длина шнура 1,2 м.
- Тип корпуса – башня.
- Светодиодные индикаторы: On Line (работа от сети), On Battery (от батареи).
- Топология линейно-интерактивная.
- Тип формы напряжения – ступенчатая аппроксимация синусоиды.
- Диапазон входного напряжения 165–290 В. ●



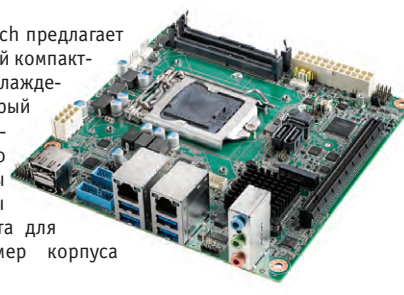
AIMB-277 – большие возможности в маленьком формате



Компания **Advantech** представляет новую промышленную материнскую плату в формате Mini-ITX – **AIMB-277**, выполненную на базе процессоров Intel Core I семейства Comet Lake. Высокопроизводительные процессоры 10-го поколения характеризуются низким тепловыделением (35–65 Вт), что позволяет системе с пассивным охлаждением работать в расширенном диапазоне рабочих температур до +60°C.

Значимым преимуществом серии являются высокие графические показатели, обеспечивающие декодирование видео в различных форматах с разрешением до 4K. Плата поддерживает подключение трёх независимых дисплеев через видеовыходы HDMI+VGA+LVDS/eDP.

Дополнительно Advantech предлагает специально разработанный компактный корпус с активным охлаждением – **AIMB-B2000**, который можно заказать в комплекте с платой. На переднюю панель корпуса выведены все основные интерфейсы платы, включая два слота для накопителей 2,5". Размер корпуса 250×98×255 мм. ●



Тiger Lake в COM-модулях Advantech



Компания **Advantech** представила новый процессорный модуль формата COM Express Mini тип 10 – **SOM-7583**. Новинка выполнена на базе процессоров Intel Core I серии Tiger Lake с низким энергопотреблением – от 12 до 28 Вт, что позволяет системе с пассивным охлаждением работать в расширенном диапазоне температур –40...+85°C. Линейка производится по 10-нанометровой технологии и включает в себя двух/четырёх- и восьмидерные модели с графическим ядром Intel Iris Xe Graphics, благодаря которому обеспечивается декодирование видео в различных форматах с разрешением Ultra HD. Плата поддерживает подключение двух независимых дисплеев через видеовыходы DDI/HDMI/eDP.

Модуль SOM-7583 оснащён 16 ГБ напаянной оперативной памяти типа LPDDR4X с коррекцией ошибок (ECC) и предустановленным накопителем типа NVMe 64–128 ГБ.

Поддержка iManager, WISE-PaaS/RMM и SUSI API позволяет осуществлять дистанционное управление и связывать системы с облачными сервисами. ●



Интеллектуальный шлюз для предиктивного обслуживания



Advantech WISE-750 – умное устройство, в которое интегрированы инструменты искусственного интеллекта, позволяющие пользователям легко создавать модели машинного обучения, что делает внедрение и поддержку системы предиктивного обслуживания менее дорогостоящей и сложной.

WISE-750 состоит непосредственно из шлюза и акселерометра (датчика вибрации). Шлюз построен на базе микроконтроллера Renesas RZ/T1 и технологии электронного искусственного интеллекта (e-AI). Он имеет процессор ARM Cortex-R4 с блоком плавающей точки, предназначенным для обработки в реальном времени на частоте 600 МГц. В комплекте используется микроэлектромеханический (MEMS) датчик вибраций – более экономичное решение, чем использование датчика со встроенным электронным усилителем, при этом сохраняются приемлемые характеристики. Имеются 4 аналоговых канала ввода с частотой дискретизации 200 ксмп/с каждый и по 4 дискретных канала ввода и вывода. ●



Бюджетная материнская плата формата uATX от Advantech



Компания **Advantech** представляет промышленную материнскую плату **AIMB-506** формата MicroATX на чипсете H310 с сокетом LGA1151 для установки процессоров Intel Core i7/i5/i3/Celeron/Pentium 8-го и 9-го поколений. Упрощённый чипсет H310 позволяет разместить на плате 2 слота SODIMM для памяти DDR4 2666 МГц общей ёмкостью до 64 ГБ. Функциональность платы можно расширить слотами 2×PCI, 1×PCIe x1 и 1×PCIe x16, а также портами ввода/вывода, включающими 2×Gigabit Ethernet, 1×M.2, 1×GPIO, до 8×USB 3.0, до 12×USB 2.0, до 12×COM (в зависимости от модификации).

Новинка имеет возможность подключения двух независимых дисплеев посредством видеовыходов VGA, DP, DVI, eDP, LVDS. Процессоры Intel семейства Coffee Lake поддерживают только 64-битную ОС Windows 10 из линейки корпорации Microsoft.

Модель AIMB-506 – это надёжное решение для различных сфер применения, не требующих широкой функциональности, гарантирующее стабильную работу 24/7. ●



Компактный высокопроизводительный компьютер UNO-238



Компания **Advantech** анонсировала выпуск компактного компьютера **UNO-238**. ПК оснащён процессором Intel Core I 8-го поколения, расширяемой до 32 ГБ памятью ОЗУ, встроенным eMMC-накопителем 32 ГБ. За коммуникационные возможности отвечают 2×GbE-порта, 4×USB 3.2, 2×RS-232/422/485, 8×GPIO, 1×HDMI и 1×DisplayPort. Кроме того, в UNO-238 могут быть интегрированы дополнительные модули стандартов LTE/Wi-Fi через слоты M.2 2230 (E-key) и M.2 3042/3052 (B-key).

Компактная безвентиляторная конструкция с размерами 150×106×60 мм позволяет экономить пространство в шкафах управления. Крепление может осуществляться на стандартную DIN-рейку, на стену или в стойку. Конструкция UNO-238 была оптимизирована для упрощения замены оперативной памяти, за счёт съёмного радиатора обеспечивается удобная установка без разборки корпуса.

UNO-238 – это надёжное и конкурентоспособное решение с достаточно мощными вычислительными возможностями. ●



TPC-300 – панельные ПК для промышленной автоматизации и Интернета вещей



Унаследовав компактный дизайн от своих предшественников, панельные ПК **Advantech** серии **TPC-300** доступны с экраном диагональю 15" или 24", могут оснащаться процессорами Intel Core i3/i5/i7 8-го поколения и 64 ГБ памяти DDR4. TPC-300 также поддерживают три типа хранилища: высокоскоростной M.2 NVMe (M-ключ), M.2 (B-ключ) SATA и 2.5" твердотельный накопитель SATA для повышения производительности вычислений.

В дополнение к 4 портам USB 3.2, 1×USB 2.0, 2×RS-232/422/485 и 2×RS-232 TPC-300 имеют разъём M.2 (B-ключ) для интеграции модуля 5G, а также слот mPCIe для модулей 4G, LTE, Wi-Fi и Bluetooth. Дисплей Full HD обеспечивает превосходное качество изображения, а передняя панель со степенью защиты IP66 предохраняет от проникновения воды и пыли.

ПК совместимы с креплением VESA, что позволяет удобно устанавливать их в разных промышленных помещениях. Отдельно стоит отметить диапазон рабочих температур –10...+55°C. ●



Новый защищённый сотовый роутер ICR-3831 от Advantech



Компания **Advantech** представила новый защищённый промышленный сотовый роутер **ICR-3831**, предназначенный для сложных условий эксплуатации.

Роутер выполнен в прочном металлическом корпусе и оснащён цилиндрическими соединителями типа M12, что позволяет использовать его в условиях повышенных вибрационных нагрузок. Устройство разработано на базе процессора ARM Cortex-A8 (1 ГГц) с 512 МБ ОЗУ, что обеспечивает возможность построения VPN-туннелей, поддержку DHCP, NAT, NAT-T, DynDNS, NTP, VRRP и т.д. Для сбора информации с периферийных устройств ICR-3831 оснащён двумя Ethernet-портами 10/100Base-TX, а также последовательным портом RS-232.

К дополнительным функциям можно отнести поддержку GNSS, возможность работы в качестве PoE PD, а также наличие карты памяти для хранения конфигурации. Диапазон рабочих температур составляет –40...+70°C, что позволяет существенно расширить возможные области промышленных применений устройства. ●



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.

Модуль D5072D в гигантском солнечном телескопе

Апертура – диаметр главного зеркала телескопа. Чем она больше, тем больше света соберёт объектив, что позволит увидеть мелкие объекты. На сегодняшний день DKIST – солнечный телескоп имени Дэниела Иноуэ – самый крупный телескоп, предназначенный для исследования Солнца, его апертура 4 метра. Он расположен в обсерватории Халеакала на гавайском острове Мауи и может распознавать на поверхности Солнца объекты размером от 30 км.

Телескопы для изучения Солнца предназначены для работы днём, когда активность светила максимальная. Устройство подвергается значительным тепловым нагрузкам. В DKIST тепловая нагрузка достигает 2,5 МВт/м², пиковая мощность составляет 11,4 кВт, поэтому в нём пред-

усмотрены системы активного охлаждения купола для минимизации разности температур воздуха внутри и снаружи телескопа. Наличие чётких изображений подразумевает, что температура оптики телескопа должна быть близка к температуре окружающей среды.

Приборы не могут обрабатывать большое количество тепла напрямую, поэтому первое, к чему прикасается отражённый луч, – это тепловой экран, который поглощает около 98% тепла.

Преобразователи температурных сигналов D5072D итальянской компании GM International используются для контроля термпар на тепловом экране и окружающей конструкции. Большинство из них предназначено для мониторинга температуры, некоторые используются для защитных функций, для блокировки светового потока (закрывают основное зеркало) в случае перегрева, чтобы защитить дорогостоящее оптическое покрытие. ●



Терминал BioSmart Quasar интегрирован с платформой 3DiVi

Компания BioSmart выпустила новую версию прошивки терминала BioSmart Quasar. Пользователи получили возможность выбрать режим работы терминала, в котором за распознавание лица отвечают высокопроизводительные алгоритмы биометрической платформы 3DiVi Face Machine. Платформа предоставляется в формате SaaS-решения в облачной инфраструктуре 3DiVi либо может быть развёрнута в локальной сети организации, обеспечивая непрерывность работы и гарантированную производительность всего комплекса.

В результате интеграции терминал BioSmart Quasar стал ещё эффективнее. При включении нового режима терминал и алгоритмы на стороне серверной части 3DiVi Face Machine работают как одна команда: высокочувствительная оптическая система Quasar (три камеры: RGB, IR, 3D) выполняет захват лица и проверку живучести, а многопрофильная нейросеть 3DiVi Face Machine анализирует изображение и идентифицирует человека со скоростью до 100 млн сравнений в секунду, позволяя осуществить предоставление доступа с момента появления лица перед тер-

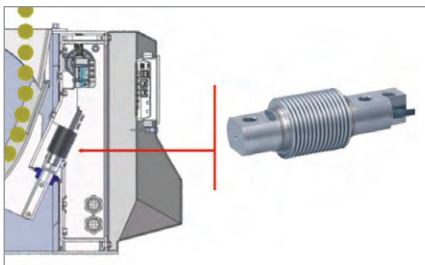
миналом за считанные доли секунды. Успешно решён вопрос обеспечения безопасности данных пользователей: и BioSmart Quasar, и 3DiVi Face Machine разработаны с учётом защиты конфиденциальности и не хранят изображения лиц и другую персональную информацию, что

соответствует нормам GDPR и закона № 152-ФЗ «О персональных данных». Всё это делает интеграцию терминала BioSmart Quasar с биометрической платформой 3DiVi Face Machine хорошим решением для крупных распределённых проектов. ●



Альпийские высокоточные системы дозирования

Швейцарская компания Swisca AG разрабатывает дозирующие системы, весы и регуляторы расхода для пищевой промышленности, в том



числе для мукомольных заводов и зерновой промышленности. Её продукция известна во всём мире своим качеством и чрезвычайно высокой точностью.

Французская компания SCAIME и её региональный партнёр IFPC поставляют весовые компоненты для устройств Swisca AG. Одним из них является FLOBA – гравиметрический онлайн-регулятор количества, основанный на измерении центробежной силы. Он обеспечивает одновременное непрерывное дозирование компонентов для управления смешиванием различных сортов пшеницы в мукомольной промышленности.

Оператор управляет устройством через сенсорный дисплей или через систему дистанционного управления, в частности, через смартфон на базе технологии Bluetooth. При этом несколько

дозаторов могут быть объединены в общую сеть на основе различных промышленных сетевых протоколов. Внутри FLOBA измеряемый продукт падает и скользит по закруглённому желобу. При этом радиальное движение продукта создаёт центробежную силу, пропорциональную массовому расходу (кг/ч). Эта сила измеряется с помощью тензодатчика, а затем расход материала (например, порошка или гранул) можно рассчитать и контролировать при помощи вычислителя. Чтобы удовлетворить потребности клиентов, SCAIME и IFPC использовали тензодатчик F60X. Датчики изготовлены из нержавеющей стали, имеют степень защиты IP68, сертификацию по ATEX Zone 22 и высокую точность измерения в диапазоне от 5 до 500 кг. ●



Цифровые датчики веса DVX – хорошее решение для упаковочных линий

Благодаря сотрудничеству компании **SCAIME** с несколькими лидерами рынка упаковочных машин цифровой тензодатчик **DVX** был оптимизирован для использования во вращающихся наполнителях и динамических чеквейерах.

DVX изготовлен из нержавеющей стали со степенью защиты IP68/IP69K, адаптирован к влажной среде и мойке под высоким давлением. Он доступен в весовых диапазонах 7,5, 15, 30 или 75 кг.

Поступающие с тензомоста сигналы обрабатываются цифровыми фильтрами, предназначенными для снижения воздействия вибрации и механических помех на итоговое значение веса. Тензодатчик DVX оснащён двумя цифровыми входами и четырьмя выходами, обеспечивающими автономное управление технологическим процессом.

В зависимости от сферы применения DVX имеет две версии программного обеспечения. В версии наполнения **DVX-D** непосредственно

управляет клапанами и контролирует весь процесс наполнения. Алгоритм наполнения предлагает множество функций, оптимизированных для высокоскоростных ротационных наполнителей.

В версии динамического взвешивания **DVX-C** может автоматически определять взвешиваемый предмет и вычислять вес на лету с очень высокой точностью. Тензодатчик DVX можно

подключить к сети по протоколам Modbus RTU или CANopen, чтобы обеспечить мониторинг результатов в режиме реального времени и возможность регулировки параметров процесса.

Дополнительно программное обеспечение **eNodView**, установленное на компьютере или смартфоне, позволяет настроить тензодатчик и контролировать процесс взвешивания. ●



Построение автономной системы электропитания на Индонезийских островах

В Республике Индонезия электроэнергией обеспечено около 65% населения страны. Национальные потребности в электричестве удовлетворяются исключительно за счёт собственных мощностей. С 2017 года правительством активно поддерживается развитие альтернативных источников энергии, выделяются субсидии, предоставляются различные льготы.

Одним из последних реализованных проектов является построение автономной системы электропитания с использованием двунаправленных преобразователей **TDK-Lambda** серии **EZA** на островах, где проблематично подключение к централизованной энергосети. Идея проекта: на острове разворачиваются солнечные панели, устанавливаются накопители с батареями, ставятся преобразователи и мощный инвертор, от которого преобразованная электроэнергия поступает потребителям. 80 преобразователей **EZA**, включённых параллельно, были установлены

между батарейным массивом и высоковольтной шиной, к которой с одной стороны подключаются солнечные панели, а с другой – вход инвертора. Таким образом, преобразователи **EZA** в автоматическом режиме контролируют заряд и разряд батарей: днём, когда солнечного света много, потребители питаются напрямую от солнечных

панелей и батареи заряжаются, при увеличении нагрузки подключаются батареи. А в тёмное время питание переключается на батареи.

Таким образом, удалось полностью закрыть вопрос энергоснабжения небольших островов. Данный проект с преобразователями **EZA** продолжает развиваться и в других регионах страны. ●



Планшет T800 для управления складом Jarltech

Компания **Jarltech** – крупнейший в Европе дистрибьютор оборудования для кассовых терминалов и систем автоматической идентификации. Чтобы справиться с огромным потоком ежедневно заказываемых изделий, **Jarltech** использует корпоративную систему управления складом.

Встала задача найти мобильное решение, которое справилось бы с растущей нагрузкой. Проектная команда взяла несколько устройств различных производителей и протестировала их на соответствие совокупности требований, сотрудники **Jarltech** оценили компактность конструкции, небольшой вес и простоту работы с устройством **T800** от **Getac**.

Планшет сертифицирован по стандарту IP65, что означает защиту от проникновения пыли и водяных брызг. Устройство не пострадало даже при падении с высоты до 1,8 м или при воздействии вибраций. Аккумулятор мобильного устройства хорошо показал себя, особенно в периоды пиковых нагрузок. Благо-

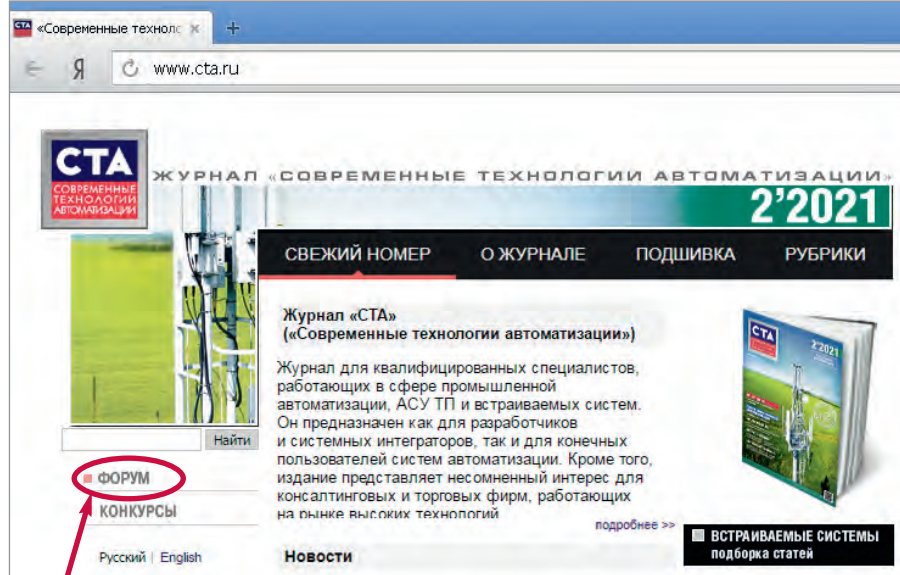
даря встроенному резервному аккумулятору можно быстро переключиться на него (даже во время работы) без необходимости предварительно отключать систему, что экономит время пользователя.

Внутренний перечень дополнительных принадлежностей завершает общее положительное впечатление от модели **T800**. Планшет показал

наилучшие результаты среди всех испытанных моделей, и впоследствии была проведена постепенная интеграция в общей сложности 40 устройств. Благодаря решению от **Getac** удалось значительно улучшить эффективность и качество процесса комплектации заказов, ускорить отгрузку товаров и почти полностью исключить ошибки. ●



«СТА» в Internet: www.cta.ru



Приглашаем читателей принять участие в работе форума на сайте журнала «СТА»: www.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.

Приглашаем к сотрудничеству

Редакция журнала «СТА» приглашает к сотрудничеству авторов и научных редакторов.

Телефон: +7 (495) 234-0635
E-mail: info@cta.ru

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.

Платные публикации

Все вопросы, касающиеся размещения и оформления Вашей публикации, можно выяснить с Ириной Савиной.

Звоните прямо сейчас:

Телефон: +7 (495) 234-0635
E-mail: savina@soel.ru



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 **электронную версию**. Ссылка на электронную версию журнала будет приходить на e-mail адрес, указанный в анкете на сайте.



Для гарантированного и регулярного получения **печатной версии** журнала необходимо оформить на неё **ПЛАТНУЮ** подписку через

подписное агентство
«Урал-Пресс»

Телефон: +7 (499) 391-6821
+7 (499) 700-0507



РЕКЛАМА В НОМЕРЕ

Компания или бренд	Страница
ADDI-DATA	74
ADLINK	1
Advantech	94, 95
AdvantiX	4-я обл.
Aetina	75
AMP	91
Apacer	91, 93
BioSmart	91, 93, 96
CyberPower	61, 94
EtherWAN	79, 91
Fastwel	3-я обл., 55, 90, 92, 94
Getac	2-я обл., 90, 97
GMI	96
Hirschmann	17
IBASE	91, 94
ICONICS	57, 69, 92, 94
Innodisk	94
LITEMAX Electronics	91, 92, 93
Pepperl+Fuchs	90
PFORT	9
Scaime	40, 96, 97
Schroff	2, 93
TDK-Lambda	90, 92, 93, 97
TiePie	39
Vivotek	92
Weintek	90
XP Power	92
АВД Системы	11, 93
ДОЛОМАНТ	51
ПРОСОФТ	12, 29
Прософт-Системы	87



ЧИТАЙТЕ В ЖУРНАЛЕ «Современная электроника» № 3/2021

- Эра 6G: как это будет
- О применимости методик расчёта MTBF
- О первой в мире радиогамме
- Мехатроника для беспилотного транспорта

Оформляйте подписку на журнал «Современная электроника» и читайте печатную версию или электронную версию на сайте www.soel.ru



ЖУРНАЛ «СТА»

ПЕЧАТНАЯ ВЕРСИЯ

подписка с гарантированной доставкой

ОНЛАЙН подробная информация на сайте cta.ru
Позвоните в редакцию +7 495 234-0635
Напишите нам info@cta.ru

НА ПОЧТЕ по каталогу агентства «Урал-Пресс»
на год – 81872, на полугодие – 72419



REVIEW/Technology

6 Open Source Vein Recognition Platform. Part 2

By Dmitriy Shvetsov

The first part of the article describes palm vein biometric authentication and explores related software tools. Its second part places greater emphasis on how to apply this technology and offers some case studies of contactless authentication implemented in different sectors.

14 Advantech's Wireless Solutions for IoT

By Yurii Shirokov

The debates on whether the Industrial Internet of Things (IIoT) is helpful or not are over since a well-designed IIoT system could pay off many times over its lifetime and ensure equipment efficiency, predictive maintenance, monitoring and substantive oversight. As demand for data and analytics increases, manufacturers and users must understand that IIoT is emerging today, and they should be ready to tackle any related problems.

22 Li-Fi as Future Technology

By Marina Voskresenskaya

The article discusses Li-Fi – state-of-the-art wireless communication technology which utilizes light to transmit data. It explains how it works and what makes it different from conventional Wi-Fi and outlines areas of application where the technology would be most required. It also describes the technological partnership between pureLiFi and Getac in the realm of secure mobile devices.

REVIEW/Industrial Networks

26 5G: Just Another Standard or the Breakthrough to Industry 4.0?

By Yurii Shirokov

In recent times, there has been no other technology-related issue – other than the ongoing 5G deployment – to gain such great attention from the public and media. Although individual users pin high hopes on the new wireless network standard, the expectations of sectoral stakeholders are even higher.

30 L2 Technology of Industrial Networking Redundancy as Illustrated by the Example of EtherWAN Equipment

By Sergey Vorobyev

The article describes basic redundancy technologies from EtherWAN which allow for a significant increase in the flexibility of industrial Ethernet networking.

REVIEW/Hardware

36 Impact-Response Testing

By Oliver Rovini and Arthur Pini

Testing electronic devices by delivering signals of a certain shape, frequency and amplitude to their input, with further response analysis provides the most comprehensive information. Such tests are easy to conduct with the use of hybridNETBOX AWGs manufactured by Spectrum Instrumentation GmbH. The article gives some practical examples to explore the capabilities of these devices.

42 Solutions for Intrusion Prevention Systems

The paper explains how the high-performance scalable ADLINK CSA-7400 platform helped NSFOCUS to create new generation 100G+ intrusion detection and prevention systems (IDS and IPS), which offer more secure, reliable and stable data transmission solutions.

46 Getac Upgrades: the 10th Generation of Intel Processors Has Arrived

By Marina Voskresenskaya

The article gives a detailed account of Getac's gradual transition to 10th Gen Intel Core processors and explores new generations of some popular models. Besides, it contains true stories of how Getac's equipment has been applied by the users.

DEVELOPMENT/Oil & Gas Industry

52 Innovation in Road Construction

By Kirill Smetannikov, Sergey Dudakov and Alevtina Butina

The paper presents the experience of integrating advanced technologies to automate modern bitumen terminals for the storage and production of high-tech bitumens used in road construction.

DEVELOPMENT/Monitoring and Measuring Systems

58 Advantech Machine Vision Solutions

By Yurii Shirokov

Following successes in the field of artificial intelligence, machine vision is becoming a feature of automation systems highly sought after in both industry and public security. The article highlights several success stories of deploying machine vision systems powered by Advantech.

66 ICONICS Products in Present-Day Automation

By Yurii Shirokov

For over three decades, ICONICS has been developing HMI/SCADA solutions for real-time visualization and management. Today, the company offers a wide range of features and an array of analytical solutions within its products. In this article, we will dive into several success stories of real-world deployment to demonstrate how ICONICS products help to address challenges of automation up to date.

DEVELOPMENT/Safety

72 AI as Healthcare Assistant

By Anna Klekot

Since the early 2010s, under the impact of impressive successes in the application of multilayer neural networks (primarily, convolutional neural networks and recurrent neural networks), artificial intelligence has commanded keen attention among academia and engineers, as well as investors. Currently, no industry leaves the implementation of such systems unattended. Thanks to the joint efforts of SmartCow and Aetina, AI is applied for the benefit of humankind in efforts to reduce the spread of COVID-19.

DEVELOPMENT/Ecology

76 Air Quality Assessment as the Critical Factor of Healthy and Flourishing Cities

By Yulia Garsia

The coronavirus pandemic has brought about serious consequences for the life and work management and slightly lessened the human impact on the environment, but will this effect last long? Experts believe that it is now when we should focus on the issue of air pollution as the most significant factor of widespread respiratory and chronic diseases caused by viruses. The article outlines the causes and effects of air pollution and discusses the comprehensive solutions Libelium offers to monitor environmental conditions.

HARDWARE/Sensors

84 Overview of IVD Vibration Sensors by Prosoft-Systems

By Nikita Yakubov

The article overviews the product line of IVD vibration sensors manufactured by Prosoft-Systems. Together with the branded controller, they are used to build integrated systems aimed at controlling and protecting equipment in potentially explosive areas against vibrations. The article also lists those systems that have been implemented with the use of such equipment.

SHOWROOM

90

SYSTEM INTEGRATION PROJECTS IN BRIEF

96

NEWS

25, 41, 45, 64, 89

Fastwel

-40°C / +85°C

РОССИЙСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ ОТВЕТСТВЕННЫХ ПРИМЕНЕНИЙ



StackPC: гибкость, надёжность, универсальность



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



ProSoft®
WWW.PROSOFT.RU

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР

МОСКВА
(495) 234-0636
info@prosoft.ru

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

ЕКАТЕРИНБУРГ
(912) 620-8050
ekaterinburg@regionprof.ru





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

